

第5回南極生物シンポジウム

プログラム・講演要旨

国立極地研究所

# 第 5 回 南 極 生 物 シ ン ポ ジ ウ ム

## プ ロ グ ラ ム

日 時      昭和 5 6 年 9 月 1 7 日 ( 木 )  
             9 時 3 0 分 ~ 1 8 時 2 0 分  
             昭和 5 6 年 9 月 1 8 日 ( 金 )  
             9 時 3 0 分 ~ 1 8 時 4 0 分  
             昭和 5 6 年 9 月 1 9 日 ( 土 )  
             1 0 時 0 0 分 ~ 1 2 時 1 5 分

会 場      国 立 極 地 研 究 所 講 堂

主 催      国 立 極 地 研 究 所

# ERRATA

Page and Line		For	Read
Page 3	Line 5	角階 静男	角皆 静男
Page 4	Line 12	13:10-13:50	13:30-13:50
Page 4	Line 15	13:10-15:30	13:50-14:10
Page 8	Line 11	13:10-15:50	13:10-15:30
Page 8	Line 12	東北大(農)	名大(水圏研)

9 月 1 7 日 ( 木 )

開会挨拶 国立極地研究所研究主幹 松 田 達 郎  
( 9 : 3 0 ~ 9 : 4 0 )

I 生物生産の場としての南極海の海洋構造と特性  
( 9 : 4 0 ~ 1 2 : 0 0 )

座 長 石 野 誠 東水大

1 夏季南極海  $30^{\circ}\text{E} - 90^{\circ}\text{E}$  間の海洋構造と特性  
— 1 9 8 0 - 8 1 年開洋丸調査から —  
( 9 : 4 0 ~ 1 0 : 0 0 )

永 延 幹 男 東大 ( 海洋研 )  
西 尾 高 喜 水産庁 ( 開洋丸 )

2 南極洋  $125^{\circ}\text{E}$ ,  $160^{\circ}\text{E}$  線の海洋構造について  
— 海鷹丸による観測結果から —  
( 1 0 : 0 0 ~ 1 0 : 2 0 )

松 浦 昇 三洋水路  
加 藤 重 一 東水大

3 第 2 2 次南極観測隊海洋観測結果について  
( 1 0 : 2 0 ~ 1 0 : 4 0 )

倉 本 茂 樹 海上保安庁 ( 水路部 )  
小 山 薫 海上保安庁 ( 水路部 )



- 4 「ふじ」による海洋物理・海洋化学定常観測について  
—現在までの観測成果の概要—

( 10:40 ~ 11:00 )

菱 田 昌 孝 海上保安庁(水路部)

座 長 角 階 静 男 北大(水産)

- 5 海鷹丸の調査による栄養塩の分布について

( 11:00 ~ 11:20 )

佐 藤 博 雄 東水大

- 6 南極海インド洋海域における化学的水塊構造

( 11:20 ~ 11:40 )

宇 野 史 郎 水産庁(南西海区水研)

中 村 陽 一 筑波大(生物)

小 牧 勇 蔵 水産庁(遠水研)

- - - - - 討 論 ( 11:40 ~ 12:00 ) - - -

- - - - - 昼 食 ( 12:00 ~ 13:00 ) - - -

挨拶 国立極地研究所長 永 田 武  
( 13:00~13:10 )

Ⅱ 南極海における動物プランクトンの諸問題  
( 13:10~14:50 )

座 長 根 本 敬 久 東大(海洋研)

- 1 海鷹丸1980-1981年調査航海時にみられた南大洋における macroplankton と micronekton の生物量  
( 13:10 ~ 13:30 )

丸 山 隆 東水大  
豊 田 浩 東水大

- 2 フィッシュポンプ採集による大型動物プランクトンについて  
( 13:40<sup>3</sup>~13:50 )

笹 田 陽 一 東水大

- 3 南極海インド洋区における橈脚類の垂直分布  
( 13:10<sup>5</sup> ~ 15:30<sup>4</sup> )

中 村 牧 日大(農獣医)  
福 地 光 男 極地研

- 4 サウスジョージア沿岸における浮游性橈脚類特に  
*Drepanopus pectinatus* BRADY と *D. forcipatus*  
*GIESBRECHT* の出現 ( 14:10 ~ 14:30 )

箕 田 嵩 北大(水産)

- - - - - 討 論 ( 14:30 ~ 14:50 ) - - -

Ⅲ オキアミの成長と代謝 ( 14:50 ~ 16:10 )

座 長 小 牧 勇 蔵 水産庁(遠水研)

1 オキアミの代謝 ( 14:50 ~ 15:10 )

瀬 川 進 東水大

加 藤 光 雄 東水大

田 上 英一郎 名大(水圏研)

村 野 正 昭 東水大

2 南極オキアミの初期発生 ( 15:10 ~ 15:30 )

菊 野 秩 北大(水産)

沢 本 彰 三 東海大(海洋研)

菅 井 準 一 東水大

3 ナンキョクオキアミにみられる摂餌の日変化 ( 15:30 ~ 15:50 )

沢 本 彰 三 東海大(海洋研)

菊 野 秩 北大(水産)

菅 井 準 一 東水大

- - - - - 討 論 ( 15:50 ~ 16:10 ) - - -

- - - - - 休 憩 ( 16:10 ~ 16:30 ) - - -

Ⅳ 南極海沖合及び沿岸の魚類とベントス

( 16:30 ~ 18:10 )

座 長      多部田      修      水大校

- 1 吉野丸によるスコシア海南シエトランド島北岸沖合海域  
における底魚資源予備調査 ( 16:30 ~ 16:50 )

高 橋 正 憲      水産資源開発センター

- 2 SOUTH SHETLAND 諸島周辺の底魚相

( 16:50 ~ 17:10 )

岩 見 哲 夫      筑波大(生物)

阿 部 宗 明      東大(総合資料館)

- 3 リュツオ・ホルム湾東部海域の魚類相について

( 17:10 ~ 17:30 )

内 藤 靖 彦      極地研

岩 見 哲 夫      筑波大(生物)

- 4 昭和基地周辺での潜水による底棲生物調査

( 17:30 ~ 17:50 )

渡 辺 研太郎      極地研

中 嶋      泰      東水大

- - - - - 討      論      ( 17:50 ~ 18:10 ) - - -

懇 親 会      18:20 ~ 20:00

9 月 1 8 日 ( 金 )

V 南極海における海鳥・海獣類 ( 9:30 ~ 12:30 )

座 長 大 隅 清 治 水産庁 ( 遠水研 )

1 南極海を主とした南大洋のミズナギドリ類

—特に Pterodroma 属の分布—

( 9:30 ~ 9:50 )

中 村 一 恵 神奈川県 ( 博物館 )

2 開洋丸の FIBEX 航海における海鳥の目視観察

( 9:50 ~ 10:10 )

大 山 佳 邦 極地研

内 藤 靖 彦 極地研

3 リュツオ・ホルム湾におけるアザラシ航空センサスについて

( 10:10 ~ 10:30 )

内 藤 靖 彦 極地研

4 IWC - IDCR による南氷洋ミンククジラの国際資源調査

( 10:30 ~ 10:50 )

加 藤 秀 弘 鯨研

5 FIBEX における海洋調査船による鯨類目視効率

( 10:50 ~ 11:10 )

大 隅 清 治 水産庁 ( 遠水研 )

笠 松 不二男 共同捕鯨



- - - - - 討 論 ( 11:10 ~ 11:30 ) - - -

[ 特 別 講 演 ] ( 11:30 ~ 12:10 )

A comparative examination of Arctic and Antarctic  
phytoplankton production and dynamics of the seasonal  
sea ice margin

Vera Alexander                      University of Alaska  
Director, Institute of  
Marine Science

- - - - - 昼 食 ( 12:10 ~ 13:10 ) - - -

Ⅵ 南極海の一次生産及び沈降粒子，懸濁物の諸問題  
( 13:10 ~ 15:50 )

座 長      半 田 暢 彦                      東北大(農)

1 南極海インド洋海域における植物色素量の鉛直分布様式  
( 13:10 ~ 13:30 )

宇 野 史 郎                      水産庁(南西海区水研)

2 海鷹丸研究航海時の南極海におけるクロロフィルの分布  
について ( 13:30 ~ 13:50 )

山 口 征 矢 埼玉大 ( 教養 )

柴 田 佳 明 東水大

3 “ ふじ ” による南極海クロロフィル分布調査  
( 13:50 ~ 14:10 )

渡 辺 研 太 郎 極地研

中 嶋 泰 東水大

4 南極海及びその周辺海域における懸濁態有機物の分布と  
組成 ( 14:10 ~ 14:30 )

田 上 英 一 郎 名大 ( 水圏研 )

加 藤 光 雄 東水大

半 田 暢 彦 名大 ( 水圏研 )

5 南極海における濁度分布 ( 14:30 ~ 14:50 )

森 永 勤 東水大

6 粒状有機物の鉛直フラックス, POC, DOC, ATP 量の  
測定 ( 14:50 ~ 15:10 )

藤 田 直 二 東北大 ( 農 )

西 沢 敏 東北大 ( 農 )

- - - - - 討 論 ( 15:10 ~ 15:30 ) - - -

休 憩 ( 15:30 ~ 15:50 )

Ⅶ 総合討論 ( 15:50 ~ 18:30 )

( FIBEX の結果の評価と今後の課題について )

座 長      星 合 孝 男 ・ 根 本 敬 久

指名討論者 ( 討論 10分, 質疑 10分 )

1   奈 須 敬 二      水産庁 ( 遠水研 )

2   角 皆 静 男      北大 ( 水産 )

3   福 地 光 男      極地研

4   西 沢        敏      東北大 ( 農 )

5   谷 口        旭      東北大 ( 農 )

6   河 村 章 人      北大 ( 水 )

7   星 合 孝 男      極地研

8   大 隅 清 治      水産庁 ( 遠水研 )

9   加 藤 重 一      東水大

9 月 1 9 日 ( 土 )

SIEBEX 計画ワークショップ ( 10:00 ~ 12:15 )

座 長 松 田 達 郎 極地研

1 海鷹丸の計画 ( 10:00 ~ 10:20 )

石 野 誠 東水大

2 開洋丸の計画 ( 10:20 ~ 10:40 )

小 牧 勇 蔵 水産庁 ( 遠水研 )

3 白鳳丸の計画 ( 10:40 ~ 11:10 )

根 本 敬 久 東大 ( 海洋研 )

4 しらせ及び昭和基地の計画 ( 11:10 ~ 11:30 )

内 藤 靖 彦 極地研

- - - - 質 疑 ・ 提 案 ・ 希 望 - - - - -  
( 11:30 ~ 12:15 )

挨 拶 根 本 敬 久 東大 ( 海洋研 )

## 第 5 回 南 極 生 物 シ ン ポ ジ ウ ム

### 講 演 要 旨





# 30°E-90°E間の夏期南極海の海洋構造と特性

—1980/81年開洋丸調査から—

○永延 幹男(東京大学海洋研究所) 西尾 高喜(水産庁開洋丸)

## 1. はじめに

生物生産の場として海洋構造をみようとする場合には、まず研究対象とする生物群集の分布や生態なりを踏えておいたうえで、その生物群集の環境として海洋構造を捉えていくことが、基本的な物の考え方であろう。

しかし、ここでは、生物学的側面の情報をとりあえず捨象して、①調査海域の全般的な海洋構造についてまず報告する。さらに②他海域に比較して極めて豊富な栄養塩類を表面にまで持つ南極表層水への栄養塩類の補給源として考えられている深層暖水の挙動—南極発散域—について考察する。

## 2. 調査

FIBEX参加船である開洋丸による主たる調査は、1980年12月から81年2月にかけて、Enderby Land沖合の30°E-90°E間の61°S以南、65°S~68°S間に位置した氷縁付近までの範囲でおこなわれた。観測点は総計262点。物理関係は2000m深までの各層観測51点、XBT観測228点であった。調査域—図1参照。

## 3. 調査域の海洋構造

南極海の水については各水塊の特性をおこえた区分が、Mosby(1974)、Deacon(1937)、Gordon(1967)、Jacobs(1970)、および Weiss(1979)らによって、データの増加とともに細かく行なわれてきている。これらの各水塊区分を参考として、調査水域の各水塊の層重状態とその特性をみるために、各経度線毎の水温・塩分の極大層および溶存酸素量・水温の極小層の分布について調べた。50°E線に沿う各因子の核層分布を図2に示す。また同線に沿う水温分布を図3に示す。各経度毎の核層分布図(11枚)を整理すると次のようになる。

冬季水の指標となる水温極小層(水温値幅-1.86~-1.16°C)は50~125mに位置する。上部深層暖水の指標となる溶存酸素極小層と水温極大層(水温値幅1.00~1.80°C)はほぼ一致して200~1000m。下部深層暖水の指標となる塩分極大層(34.70‰位)は600~1200m。

表面付近の夏季水と冬季水との境界を示す第一水温躍層は50m位。冬季水と深層暖水との境界である第二水温躍層は全般的には100~150mに存在する。これらの整理から言える特徴的なことは、本調査域付近が、低緯度から高緯度にかけての深層暖水の湧昇のピーク域であること。またその深層暖水が高緯度側の極めて低温な冬季水と鉛直的な潮流をなす海域でもある。そして深層暖水と冬季水との鉛直あるいは水平混合が示唆される。

## 4. 生物生産の場としての南極発散域の再考

南極発散域に関する既存の研究は、数百kmスケールの観測と論じられてきており、西風反流と東風反流との境界域にエクマン輸送の結果として、南極発散域が形成されるという単純なモデル図で示されてきている(Sverdrup 1961, Gordon 1967)。しかし南極発散域付近そのものの研究では、もう一つ観点をローカルにしばってみてもすすめていく必要があると考える。というのは、赤道湧昇域のように表面にまで湧昇水の非候が認められるわけではなく、明らかに深層暖水系の水として認められる層は100m付近からである。地衡流近似による流動でも、単純なモデルとおりでない場合が多い(図4)。マクロスケールにみれば深層暖水の湧昇現象は風成が効いているだろう(Ishino, 1963, Gordon, 1971)が、南極表層水へ栄養塩を取りこむといったローカルスケールの過程では、冬期には本海域付近が海水に覆われる程の厳寒期となることから、冬期鉛直混合による効果が大きいと考えられる<sup>1,2)</sup>。このことは南極表層水内の各因子が水平的に比較的均一に分布することからも支持される。

南極発散域付近を生物生産の場として見ようとするとき、発散域→生産生産といった見方はなく、発散域→冬期鉛直混合→生物生産という地域特性を含めた見方をとったほうが、より見通しがきくものと考ええる。

- 1) オホーツク海の海水形成と鉛直対流との関係について詳しく述べている 田畑(1977, '78)は、参考にする。
- 2) 南極大陸沿岸域では若土(1979)がオンク海峡周縁観測より、鉛直対流層は300~400mであると判断している。

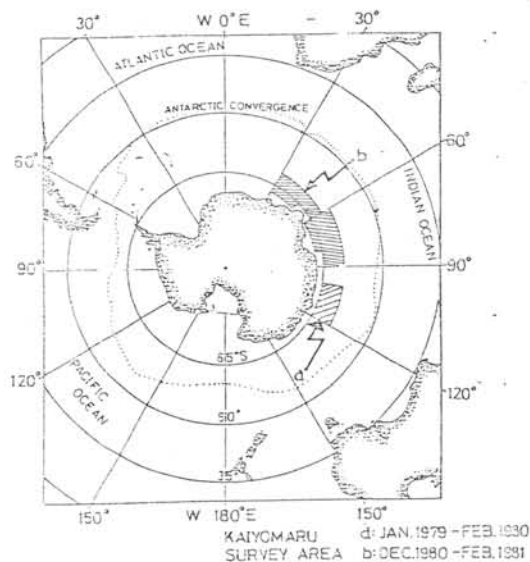


図1. 調査海域

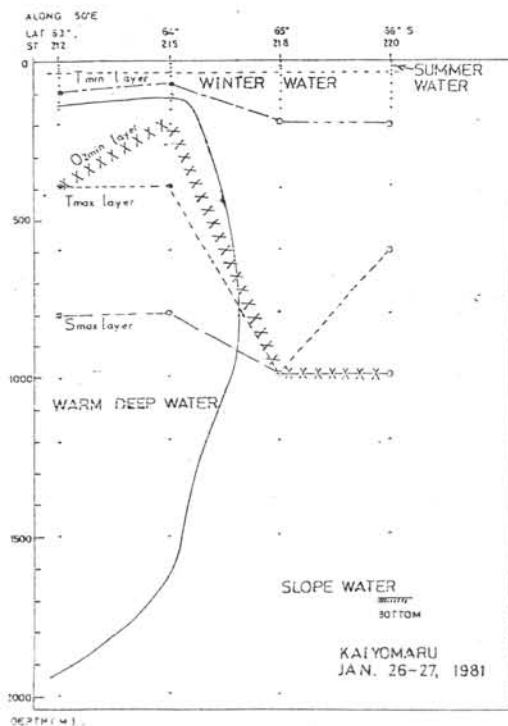


図2. 50°E線に沿う水塊の分布状態と水温・塩分の極大層および水温・溶解酸素の極小層。

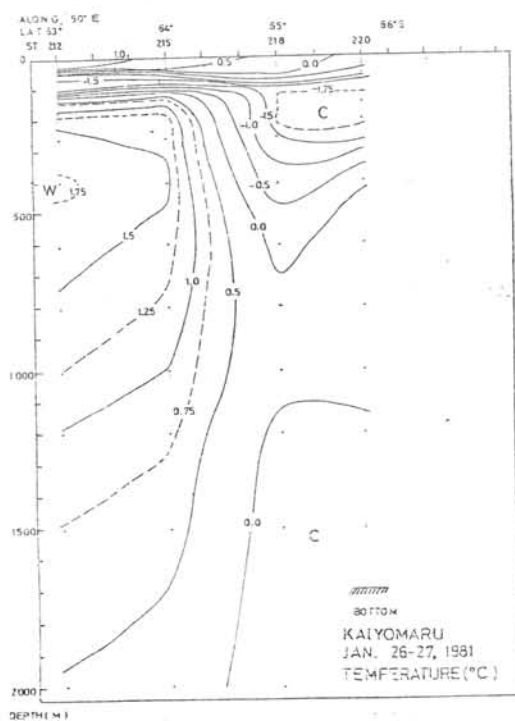


図3. 50°E線に沿う水温の鉛直分布

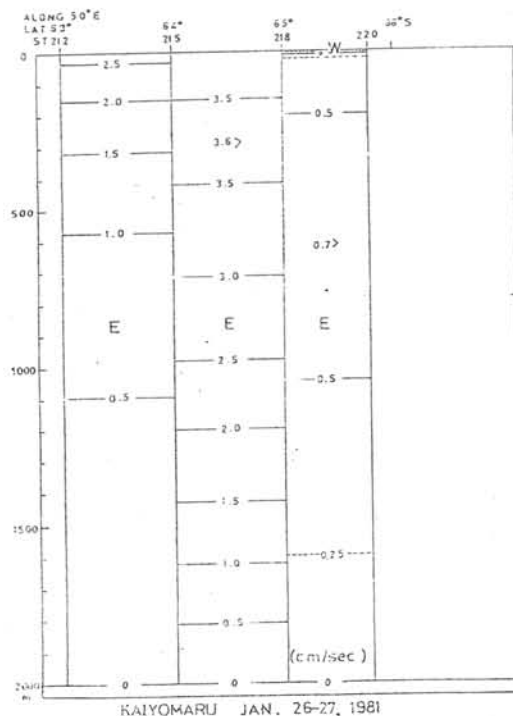


図4. 50°E線に沿う地衡流の東西成分

## 南極洋 125°E, 160°E線の海洋構造について

— 海丸による観測結果から —

松浦 昇

(三洋水産)

加藤 重一

(東京水産大学)

はじめに

東京水産大学練習船「海丸」による1980年～81年にかけてのBIOMASS航海で得られたデータは、現在解析中であり、この場では、今までに得たいくつかの結果について報告する。使用した測器は、STD, XBTで、塩分値は全サリノメーターによる値を使用している。

おわりに

XBTによる125°E, 155°E, 160°E線における10マイル～40マイル間隔の観測、及びバックアイス沿いのグリッド観測についても報告する予定である。

### 125°E線:

南極前線は、56°S～56°30'Sに見い出され南極発散線は、64°S付近に存在したと推定された。1500 dbを無流面とした地衡流計算では、ほとんど10 cm/sec以下の弱い東向流であったが、56°S～56°30'Sの100 m以深と64°S以南では、弱い西向流が現われた。

### 160°E線:

南極前線は、56°S付近にあり、南極発散線は、62°S付近にあったと考えられる。地衡流計算の結果は、53°S～55°Sと55°S～56°Sの表層で、それぞれ13.1 cm/sec, 12.4 cm/secの東向流が示された外は、10 cm/sec以下の弱い流れであった。また、56°S～57°Sの100 m～700 m深、及び63°S～65°Sの全層に弱い西向流が見い出された。これらの西向流は、それぞれ、南極前線、南極発散線と関連しているものと考えられる。

### レーダーブイによるバックアイス付近での流れの観測:

レーダーブイは、7 mの抵抗板を付けた3個を、1辺1マイルになるような、正三角形状に、64°-51'S, 124°-35'Eで投入した。毎正時のブイの位置を出しながら、約20時間追跡し、流れの方向と速さを計算した。流れの方向は、多少の蛇行を示しているものの、南から南西で、バックアイス帯に平行して流れる傾向が認められた。流れの速さは、最大で1ノット、平均で0.3ノットであった。

## 第22次隊海洋観測結果について

倉本 茂樹  
(海上保安庁水路部)

### 1 はじめに

海上保安庁水路部は、第22次南極地域観測(1965年)以来、海洋定常観測を担当しており、演者も第22次隊(1980~81年)に参加して海洋観測を行う機会を得た。

本報では、昭和基地への往復路と昭和基地周辺海域(氷海)における観測結果について報告する。

### 2 観 測

第1図に、フリーマントルから昭和基地至山モリシヤスまでの観測点を示す。フリーマントルから昭和基地まではXBTによる水温観測を主体に、G.E.K.及び表面観測(水温、塩分、栄養塩類、pH)を行い、昭和基地からモリシヤスまでは、南緯60°以南において、緯度間隔2.5°、経度間隔5°のメッシュ状に配置した各層観測を主体にG.E.K.及び表面観測を行った。

第2図には、昭和基地周辺海域における観測点を示す。測点A(68°47'75", 38°49'55", 水深272m)では1月8日~9日にDBTによる毎正時、21時間の連続水温観測を行い、測点B(69°02'25", 37°20'15", 水深221m)では1月31日~2月1日にDBTによる2時間毎、1昼夜に亘る水温観測及び海水下5m, 20m, 50mの塩分、溶存酸素の測定を行った。

### 3 結 果

#### 3-1 往 復 路

往路の水温及び栄養塩の測定結果から、東経145°線上で、PTCは38°20'5", Aは45°40'5", ACは54°00'5"付近に存在することと認められ、復路については、東経45°線上でPTCは41°00'5", ACは51°30'5"付近に認められた。

各層観測の結果から、2500mを無流面とした流量を算出したところ、南緯60°から65°の間の流量は極めて小さく、東方へ5

~10<sup>5</sup> m<sup>3</sup> (1<sup>5</sup> m<sup>3</sup> = 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/sec)程度であり、測点間隔が広すぎるといえるものの、東経35°, 40°, 45°線をよぎる流量にそれとかなりの相違がみられた。南緯60°以北においては、当然のことながら、ACをはさむ測点間で流量は大きく、24<sup>5</sup> m<sup>3</sup>に達している。また、無流面を2000mとして計算したところ、ACをはさむ測点間で流量が約10<sup>5</sup> m<sup>3</sup>増加し、この付近の流動がかなり深層にまで及んでいることが推定される。

#### 3-2 昭和基地周辺(氷海)

第3図に測点A、第4図に測点Bの海水面下20m層までの水温時間変動を示す。

測点Aは測点Bに比較して、全般的に低温で、変動は小さい。20m以深では、200m層付近に、時折-1.8℃の水温がみられ、測点Bではみられない。これらのことは第2図中に示すとおり、1月初旬から2月初旬にかけて、氷縁が約60マイル南下したこともあって、昭和基地周辺海域が全般的に昇温したことによるものと考えられる。

第5図に、測点Bの水温、塩分、溶存酸素及びAOUの時間変動を5, 20, 50m層について示す。

水温は、5m層が0.65℃を平均値として±0.2℃の変動をし、10m層が-1.43±0.05, 50m層が-1.55±0.05℃となり、20mと50m層の変動は同程度であった。

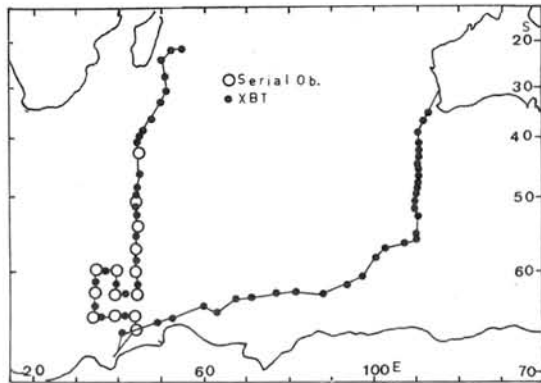
塩分は、5m層が2.786±0.707, 20m層が4.126±0.017, 50m層が34.202±0.007‰であり、塩分変動は50m層では殆んど認められない。

溶存酸素は、5m層が13.04±0.31, 20m層が8.58±0.64, 50m層が6.89±0.04 me/lとなり、水温、塩分に対して5m層より20m層の変動が大きい事が注目される。

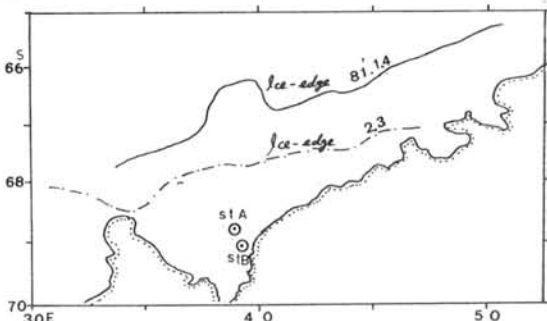
また、各層のAOUを求めてみると、5m層が-5m/s程度となり、かなり過飽和とな



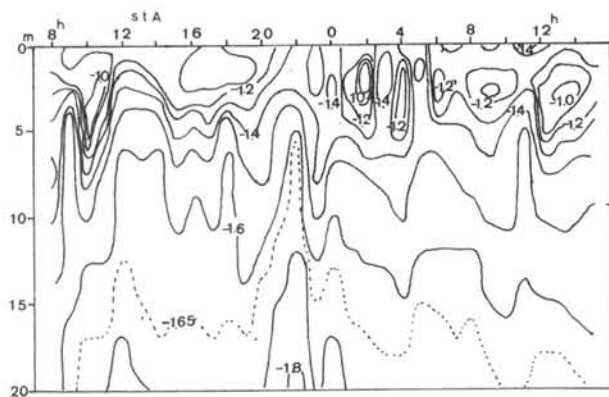
っている。20 m層は、 $-1 \sim 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ であり、ほぼ飽和に達している。50 m層は、 $1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ で飽和に達していない。



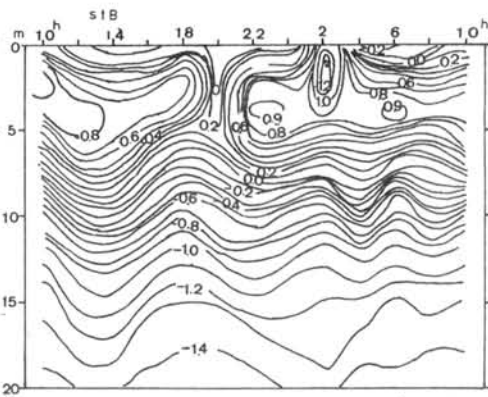
第1図 測点図



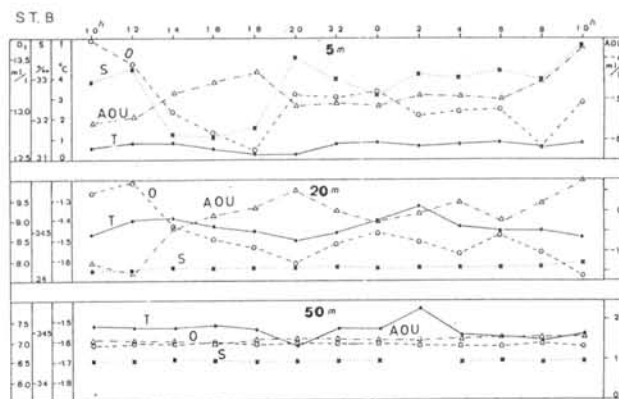
第2図 昭和基地周辺海域(氷海)測点図



第3図 測点Aにおける水温変動



第4図 測点Bにおける水温変動



第5図 測点Bにおける水温、塩分、溶解酸素

菱 田 昌 孝

(海上保安庁水路部)

## 1. はじめに

第7次以降、現在までの南極観測船「ふじ」による海洋観測は、いろいろな制約を受けながらも、多くの人の協力により毎年継続的に各種の基礎的の海洋資料を生み出して来た。

海洋物理・海洋化学部門の成果内容は、各隊次の隊員から「南極資料」に報告された各層観測、表面観測、GEK、MBT、STD、XBTなどのデータの他、まれに報告されるか、あるいはほとんど報告されなかったものとして、驗潮、海潮流、氷上観測、湖沼調査、油分、放射能などのデータがある。

ここでは、過去の観測データについて概観するとともに、表面観測など一部の観測結果について若干の検討を行う。

## 2. 観測成果の概要

海洋観測の中心となる各層観測は、南極海について一般には、往路のフリーマントルから昭和基地付近の氷縁までの間は、 $110^{\circ}\text{E}$ 線を中心に南下し、 $55\sim 60^{\circ}\text{S}$ 付近で西に向う径路において数点実施している。また復路について条件の良いときは、昭和基地沖で $6\sim 12$ 点程度行ったほか、主な観測線となる氷縁からケープタウンまたはポートルイスに向い北上する途上での南極海の横断観測では、 $6\sim 11$ 点行っている。

この横断観測結果に基づく南極周極流についての力学計算によると、測点間隔が粗いのと暴風圏でのデータ不足のため、おおよその流速及び流量を知るだけであるが、流速は最大値で $5\sim 20\text{ cm/sec}$ 、平均値で $2\sim 500\text{ db}$ 基準面として $1.5\sim 3.1\text{ cm/sec}$ と小さい。これはGEKによる流速 $0.3\sim 0.6\text{ Kn}$  ( $\div 15\sim 30\text{ cm/sec}$ )に比べて相当小さいが、海底までのbarotropicな流れを加えるとやや大きくなりGEK結果に近づく。一方、流量は幅広く一様な流れのために大きく、 $3\sim 3000\text{ db}$ 基準面で約 $140\text{ Sv}$ に達することが確認されている。この値は、他の南極周極流域で出された値と良く一致しており、黒潮と比較してその流速は、はるかに小さいが、逆に流量はかなり大きいという結果になり妥当な結果である。

また、観測データの豊富なきときは、水温、塩分、溶存酸素、pH、栄養塩の鉛直断面分布が得られ、これはその

年の南極表層水の分布、中層水の形成、沿岸部での鉛直混合、南極深層水の分布等、南極の海洋環境を知るのに有力な資料である。

次に表面観測、MBT、XBTの成果は、取束線及び前線の把握に有効である。Deacon (1974)が指摘するように、取束線及び前線は鋭い形で明確な境界を作っていることは少なく、ほとんどの場合がある幅を持った帯状の存在である。また、パッチ状水塊ができ、表面水温についてみると必ずしも保存性が高くなく、変化は大きいため、従来のように一定水温で、これらの位置を決めることは問題が多い。

従って、本報告ではリン酸、硝酸、亜硝酸、ケイ酸などの栄養塩及び溶存酸素の濃度変化の大きな位置すなわち、急激な濃度の立ち上りを示す直前及び急上昇後のこの配が緩やかになる位置を、それぞれ北限及び南限と定めて、その中間の最も変化の大きいこの配最大の位置を平均位置として、これを取束線及び前線の代表的な位置と定めた。これは、水温及び塩分変化の大きいところとはほぼ一致している。

この方法で、往路のフリーマントル～昭和基地間の取束線及び前線の位置を定めると、亜熱帯取束線(STC)の平均位置は $36^{\circ}10'\sim 41^{\circ}40'\text{S}$ 、総平均 $38^{\circ}11'\text{S}$ 、平均水温は $13.3\sim 17.8^{\circ}\text{C}$ 、総平均 $15.1^{\circ}\text{C}$ 、オーストラリア亜南極前線の平均位置は $44^{\circ}35'\sim 48^{\circ}45'\text{S}$ 、総平均 $47^{\circ}08'\text{S}$ 、平均水温は $6.7\sim 9.6^{\circ}\text{C}$ 、総平均 $8.0^{\circ}\text{C}$ 、南極取束線の平均位置は $53^{\circ}00'\sim 59^{\circ}10'\text{S}$ 、総平均 $55^{\circ}11'\text{S}$ 、平均水温は $0.1\sim 4.1^{\circ}\text{C}$ 、総平均 $2.3^{\circ}\text{C}$ となった。これらの値は従来から言われていたSTC、ASF、ACの平均位置及び水温と良く一致しており妥当な値と評価できる他、取束線や前線位置のより明確な定義として利用できる。この方法で求めた南極取束線の位置と「ふじ」の氷海での行動日数の関係について検討すると、往路の $110^{\circ}\text{E}$ を中心として南下する海域において、南極取束線の平均位置が北方に張り出す年は、行動日数が少ないと言う一般的傾向がみられる。行動日数が少ないときは、氷が薄く軟弱であることを示し、多いときは、氷が厚く強固であることを示すとすると、往路の南極取束線が北方に張り出す年は氷が薄く軟弱で、南方に縮まる年は氷が厚く強固であると考えられる。換言すれば、年

毎に変化する流水域及び定着氷域の氷状と南極取束線の経年変化が対応することが示唆される。これによりさらに、南極大陸周辺の氷が夏近くなり気温の上昇とともに融解し、西行する沿岸流に影響されつつ、生成する南極表層水が北西方に広がるという海気相互作用の機構が想定される。もし、この関係が成立すれば南極取束線の位置により、その年の南極支援活動の難易も予測できる。

氷の良く溶ける年は、南極取束線が北方に移動すると言う考えは、単純でやや大胆な仮説なので、今後さらに詳細な検討が必要である。なお、帰路のS T C は約42°~43°S に平均位置がある他、A C は約51°~52°S にあるなど経度による平均位置の違いは顕著である。

第3に驗潮観測については、第5次の隊員により第8次の潮汐データが解析された他、第16次に設置されたS W L型驗潮器及びその前に働いたL P T型驗潮器の記録が良好で第17次、第20次と解析結果が得られた。これらの調和分解の結果によると、主な調和定数はK<sub>1</sub>、O<sub>1</sub>、M<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>で一日周潮及び半日周潮が卓越しているほか、大潮時の平均潮差は約90cmであり、潮差の最大は約1.6mである。また、海潮流観測については、まとまった成果はほとんど得られていないが、全く計測にかからない無流に近い状態も多く、流れがあっても数cm程度で強い流れは検出されていない。但し、越冬観測によればオングル海峡等では、氷河などの融解による強い流れがある模様でこれらの正確な観測が望まれる。

湖沼調査については、既に良くまとめられた報告があるので省略する。また最近の氷上観測については、これからの解析に待ちたい。

最後に汚染調査結果について少し述べる。

油分の測定とこのための採水は、第16次より始まった。油による海洋汚染が世界的に重要視されたことから、往路のマカッサル、ロンボック海峡、復路のインド洋、マラッカ海峡、南シナ海のタンカールートを中心とした表面海水中の溶存または分散状の油分の分析は、I G O S S - M A P M O P P計画の一環としても役立てられた。分析結果によると、インド洋、マラッカ海峡はロンボック海峡とともに0~0.1ppb(クリセン当量)と低い値が多く南シナ海は0.5~10.0ppb以上の高い値が見られることが認められた。また、第20次から南極海の試料を分析し始めた結果、この年の昭和基地沖の表面海水中の油分濃度の幾何平均値は0.08ppbと低かった。南極海の油汚染のバックグラウンドレベルを定める仕事は、ます

ます重要となるであろう。

北半球の核実験による放射性降下物を主体とする海水中の人工放射能は、人工放射性核種であるCs-137、Ce-144、Ru-106、Sr-90などを分析、計測することによって明らかにされる。これと比較する意味で、南半球の表面海水中の放射能を分析した。16次以降5点づつの採水を行って、得られた結果をみると、北半球より、かなり低い値となっている。

# 海鷹丸による栄養塩の分布について

佐藤 博雄

(東京水産大学)

我々はバイオマスのFIBEX調査の一環として、1980年12月から81年2月まで南極海(南緯50°~67°, 東経125°~167°)において調査と実施した。本報では観測に際して、リン酸塩、硝酸塩およびケイ酸などの無機栄養塩類を測定したので、125°E、160°Eに沿う鉛直断面分布および南緯60°以南における海域別の分布について述べる。また、南極海の植物プランクトンと栄養塩との関連についても若干の検討を加え報告する。

無機栄養塩の分析は海鷹丸に設置のテクニコン社製オートアナライザー-CSM 6型を用いて行なった。PO<sub>4</sub>-Pはアスコルビン酸によるモリブデンブルー法、SiO<sub>2</sub>-Siはアスコルビン酸によるモリブデンブルー法、NO<sub>2</sub>-Nはスルファニルアミドを用いた"Standard method"の方法、NO<sub>3</sub>-NはCu-Cdカラム置えによる方法、NH<sub>4</sub>-Nはインドフェール法を用いた。

○125°Eおよび160°E線の断面分布

<ケイ酸塩> 60°S以南の南極表層水のケイ酸塩濃度は30~70 μg-at/Lであり、とくに160°E線の60°Sでは100m層付近まで80 μg-at/Lの等濃度線が上昇していることが認められた。また、図4よりケイ酸塩は南極収束線以南で急激に増加し、鳥居ら(1959)、E-I-Sayedら(1964)および神田ら(1979)の報告と同様の結果が得られた。

<リン酸塩> 60°S以南の表層水のリン酸塩濃度は2.2 μg-at/L以下を示し、125°E線の58°S付近と125°E、160°Eともに大陸棚近傍で比較的高い値が測定された。

<亜硝酸塩> 南極海で観測した全海域の表層水の亜硝酸塩濃度は0.1 μg-at/L ~ 0.3 μg-at/Lを示し、150m以深では検出されなかった。

<硝酸塩> 60°S以南の表層水の硝酸塩濃度は25~30 μg-at/Lの値を示し、100m以深でも30~35 μg-at/Lと比較的均一な分布が認められた。またリン酸塩、硝酸塩とともにケイ酸塩のように南極収束線以南で顕著な変動を示さなかった。一方、大陸棚近傍ではリン酸塩、

硝酸塩およびケイ酸塩は表層から深層にかけて、比較的一様に鉛直分布する傾向が見られ、この付近で鉛直混合している可能性を示唆している。

○各海域における栄養塩について

図5、6、7に示すように65°S、125°Eおよび65°~66°S、155°~157°E付近の海域の表層水ではN(硝酸塩と17)とSiの比は1:1.39であり、N:P比は15.0:1であった。この値は深井(1980)が開洋丸で得られた値とほぼ同様であり、この海域ではSiO<sub>2</sub>-Si、PO<sub>4</sub>-PおよびNO<sub>3</sub>-Nに大きな変動は認められなかった。一方、それに対してバレー諸島周辺(66°~67°30'S, 161°~164°E)の海域ではN:Si比は1:2.8であり、N:P比が13.9:1を示した。この海域はSiO<sub>2</sub>-Siの濃度が一定なのに対して、PO<sub>4</sub>-Pが0.82~2.10 μg-at/L、NO<sub>3</sub>-Nが5~30 μg-at/Lの範囲で大きく変動していることが認められた。この原因については、バレー諸島の影響による海況の変動にもづくものなのだが、またとくに、この海域で植物プランクトン量が少なかったことに起因するのが今後解析検討する必要がある。

60°S以南について、PO<sub>4</sub>-PおよびNO<sub>3</sub>-Nとクロロフィル-aの関係を図8、9に示した。バレー諸島周辺ではNO<sub>3</sub>-N、PO<sub>4</sub>-Pが低い値を示す傾向があり、逆にクロロフィル-aは高く、逆相関を示している。図10にみられるように、ヤング島付近の連続観測ではクロロフィル-aが非常に高い値を示した時に、NO<sub>3</sub>-NおよびPO<sub>4</sub>-Pは低い値を示す傾向があった。

(なおクロロフィル-aは山口・栗田両氏のデータに基づくものである。)

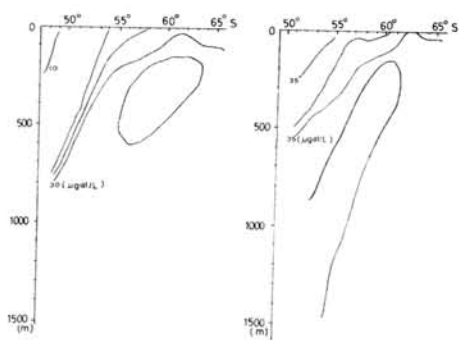


図1 東経125°, 160°線の $\text{NO}_3\text{-N}$ の断面分布

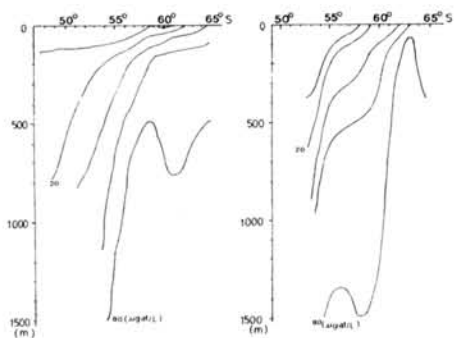


図2 東経125°, 160°線の $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の断面分布

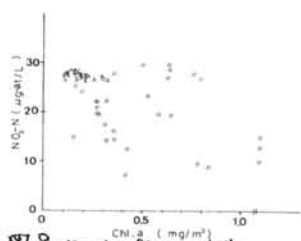


図3  $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{Chl.a}$ の関係

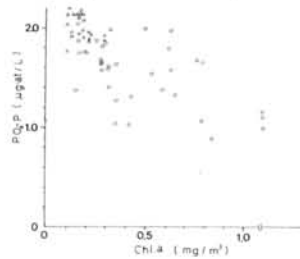


図4  $\text{PO}_4\text{-P}$ と $\text{Chl.a}$ の関係

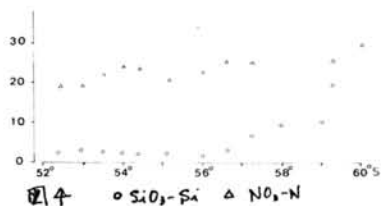


図5  $\text{SiO}_2\text{-Si}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ の関係

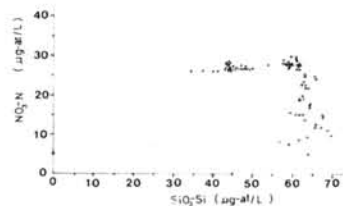


図6  $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の関係

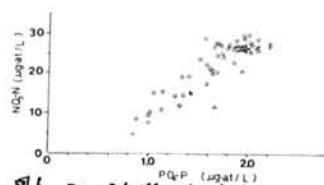


図7  $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{PO}_4\text{-P}$ の関係

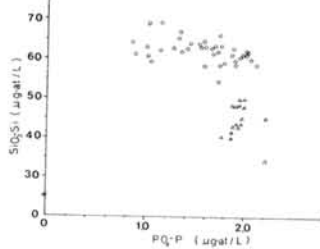


図8  $\text{SiO}_2\text{-Si}$ と $\text{PO}_4\text{-P}$ の関係

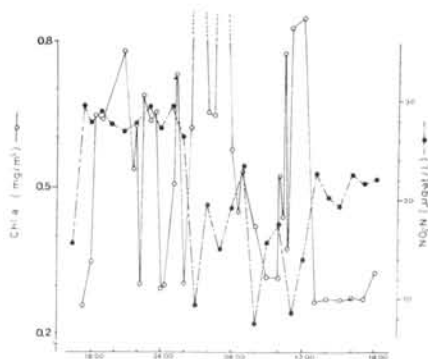


図9 ヤンブ島付近における連続観測



# 南極海インド洋海域における化学的水塊構造

宇野 史郎 中村 陽一 小牧 勇蔵  
(南極水研) (筑波大学) (海洋水研)

南極海オニセ南極海調査航海(1980年11月 分佈様式を示さす。  
~1981年3月)において調査された東経30°~ 1000m層におけるDOについての木平断面  
80°にかけての海域において、無機三態窒素 分佈を図1(A海域)及び図2(B海域)に  
、硝酸態窒素、溶存有機態窒素及び磷の栄養塩 示す。B海域では場所による差が大きく、こ  
六項目と、溶存酸素の測定を表層より2000m れは他の深度層においても同様であるが、  
までについて行った。こゝでは特に水塊構造、 特に70°E線において顕著な差が見られた。  
という観点より主として酸素と硝酸態窒素の しかしA海域では50°E線を除けば、より一  
分佈を中心として述べる。 様な分佈を示している。この両海域での分佈

試水は200mまでのものについては、植物 様式の差はNO<sub>3</sub>においてより顕著であり、同  
色素定量用試料をとる為全2戸過を行い、こ じ1000m層についてみるとB海域(図4)で  
の戸過を分析用試水としたが、これ以後のもの は、その高低差が約5µg-at/Lであるのに  
のについては戸過をせず、そのまゝ分析に廻 対しA海域(図3)では約1µg-at/Lに収  
された。但し、コールターカウンターによる まっている。特にDOで特徴的な分佈を示した  
データより懸濁物質量は200m以浅から容積に 70°E線においては、南寄りにNO<sub>3</sub>の高濃度  
し2~桁以上低下するので、これ以後の試水 域が存在し、この周辺での層界の存在が伺え  
についての戸過操作の有無による測定値への る。尚、このB海域でのNO<sub>3</sub>木平断面分佈の  
影響は小さいと考えられる。NO<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、PO<sub>4</sub> 様式は、いずれの深度層をと、2みても同様  
D.O.についてはStrickland and Parsons (1968) の傾向であった。

NH<sub>4</sub>についてはMatsunaga and Nishimura (1978)、 次に両海域での代表例を示すべく、A海域  
により、またDONはD'Elia et al (1977)、 では35°E線、またB海域では75°E線につ  
DOPはMenzel and Corwin (1965) による い2の鉛直断面分佈図を作成した。NO<sub>3</sub>につ  
分析は行われた。 いては先づ図5(A海域)、図6(B海域)

まず各項目の一般的分佈概要としてNO<sub>3</sub>は 示し、DOについては同様に図7、図8に  
表層にて20~26µg-at/Lにあり、深さ約150 示した。NO<sub>3</sub>では図5によると極めて安定  
m層まで漸次増加し、30µg 近くまで達する した分佈を示し、逆転する層は見られな  
がそれ以後では大きな変動はない。NO<sub>2</sub>はこ しい。しかしB海域75°Eでは下層からもたらされ  
れと対称的に、表層付近で0.1~0.3µg-at/L た北寄りに存在する高濃度水塊と、上層から  
の濃度のものが減少し、150m付近では1.0 大きく侵入している南寄りの低濃度水塊とが  
に近くなる。またNH<sub>4</sub>は表層で1µg-at/L前 ぶつかり合う状態を、よくと見ることが出  
後のものが、深さと共に減少する傾向にはあ 来る。この様な傾向はDOの鉛直断面分佈で  
るが前者二項目ほどの明瞭さはない。DONは も同様に伺うことができ、A海域では逆転層  
5~30µg-at/Lの範囲で、多くのものは10µg- は根拠的にしか存在しないが、B海域ではこ  
at/L 付近にあるが、深さと共に減少する傾 水が北の下層より南の上層に向って存在して  
向にあるもの、明瞭なものである。DOは いる。しかしながら75°E線でのNO<sub>3</sub>とDO  
前述NO<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>の分佈傾向を反映し表層付近 の分佈様式は十分一致を示している。

で9mL/L程度で150m付近まで漸次減少し、 表層付近でのA、B両海域を全体的に比較す  
それ以後でわずかの増加する傾向にあ、 ると、A海域ではB海域に比べNO<sub>3</sub>が高く、  
た。一方PO<sub>4</sub>は表層で2µg-at/Lにあり、NO<sub>3</sub> DOが低い。このことは決して植物プラ  
とは、同様の分佈様式を示し、DOPは表層で ントンの分佈とも密接に関連していると考  
0.2µg-at/L 付近にあるが、DON同様明瞭な えられる。

A-2

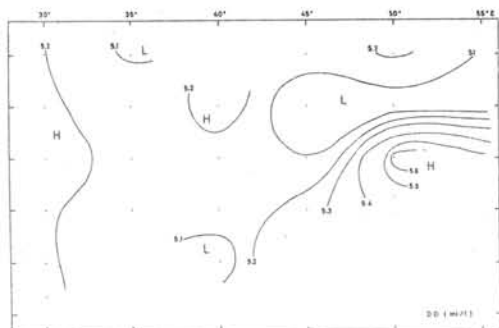


図1. A海域1000m層における溶解珪素の水平分布。

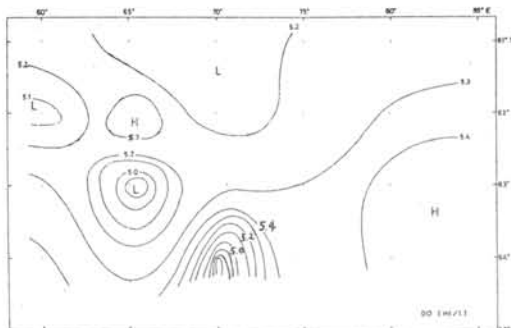


図2. B海域1000m層における溶解珪素の水平分布。

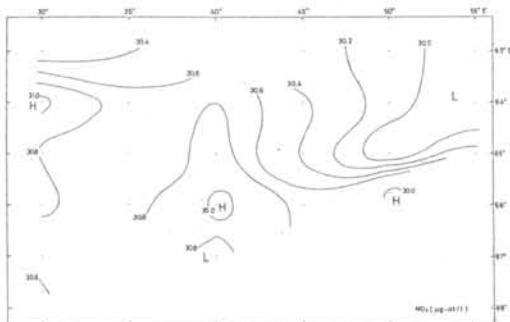


図3. A海域1000m層における硝酸態窒素の水平分布。

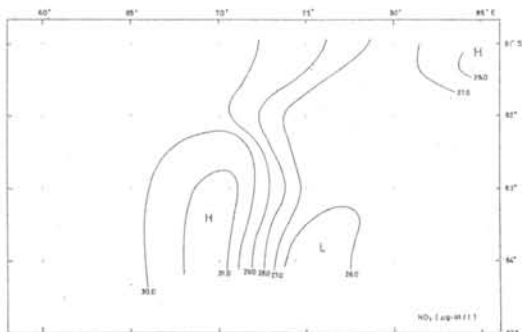


図4. B海域1000m層における硝酸態窒素の水平分布。

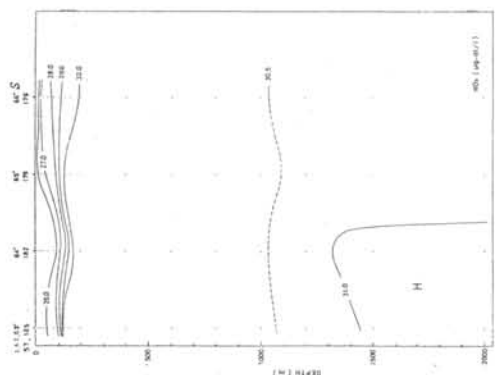


図5. A海域35°E線における硝酸態窒素の鉛直断面分布。

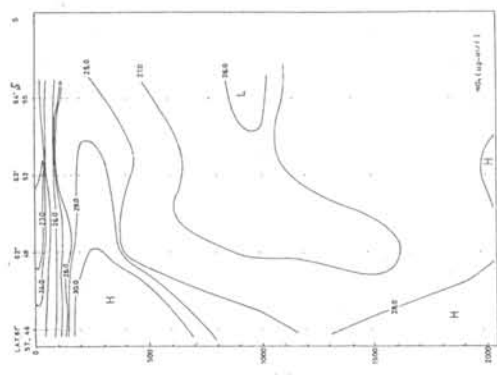


図6. B海域75°E線における硝酸態窒素の鉛直断面分布。

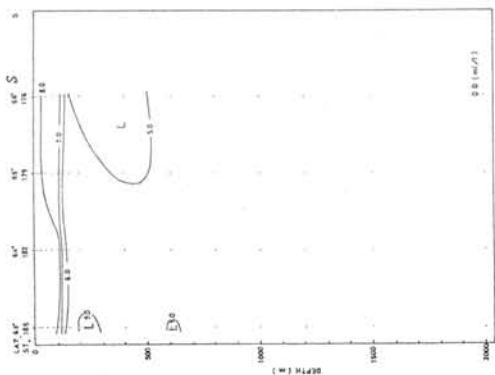


図7. A海域35°E線における溶解珪素の鉛直断面分布。

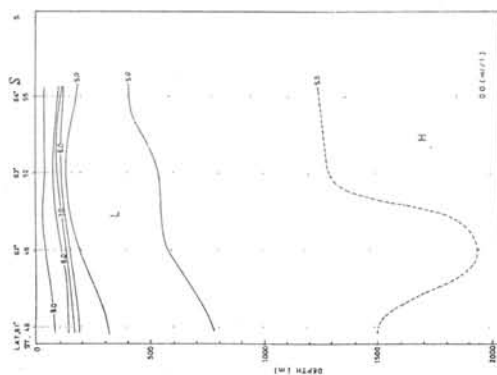


図8. B海域75°E線における溶解珪素の鉛直断面分布。

# 海鷹丸1980-1981年調査航海時にみられた南大洋におけるmacro-planktonとmicronektonの生物量

○丸山 隆 ・ 豊田 浩  
(東水大) (東水大)

## 調査海域ならびに日時

**Leg 1:** 1980年12月26日から1981年1月6日にかけて、東経125°線におよそ沿って南緯54°から65°まで南下し、途中約1~4°おきに6点で計10回曳網した。

**Leg 2:** 1981年2月1日から同月8日にかけて、東経160°線におよそ沿って南緯66.5°から53°まで北上し、途中約1~2°おきに9点で計16回曳網した。ただし今回は、このうちWire out 500mのもの6点分について報告する。

## 調査方法

採集にあたっては、GG20と54の2種類のネットを装着したBongo netを用い、wire out 500m、船速2 knots で往復傾斜曳網を行い、網口の開閉は行なわなかった。到達した最大深さは一般に215~370mの範囲にあった(Wireの送り出し時に船速4 knotsとした1例の例外を除く)。

採集物はただちに約10%のフORMALINを加えて固定し、研究室に持ち帰る。動物群別に個体数と湿重量を計測し、さらに浮水計を用いて求めた浮水量から海水1,000 m<sup>3</sup>当りの個体数・湿重量を算出した。なお、今回はGG20(網目約1mm)のネットで得られた結果のみについて報告する。

## 結果

**Leg 1:** 各曳網点でのmacroplankton・micronektonの全生物量は、最大235.8g、最小15.3g、平均62.9g (いずれも海水1,000 m<sup>3</sup>当りの湿重量; Thaliaceaを含む)とかなり大きな地域差を示し、一般に南に行くほど量が少ない傾向がみられた。ただし、Thaliaceaを除いた生物量は最大50.7g、最小15.5g、平均32.1g (いずれも1,000 m<sup>3</sup>当り)となり、緯度によって地域差が不明瞭であった(60°S以北の3点と以南の7点の平均同士を比べると、前者は31.4g、後者は22.8gとなり(前者の

ほうがやや大きい傾向がみられた)。

次に分類群別の生物量をみると、Copepodaは最大27.1g、最小3.5g、平均12.6g (いずれも1,000 m<sup>3</sup>当り)と調査域全体にわたって、(かなり安定に)値を示し、Thaliaceaを除く生物量に占める割合も最大76.5%、最小23.6%、平均56.5%と大きくかつ安定な値を示した。またChaetognathaとCoelenterataはともにほぼ安定に生物量を示していたが、その量は一般にCopepodaには及ばなかった。いっぽうEuphausiaceaとAmphipodaは、いずれも局所的に大量出現しThaliaceaを除く生物量の20%以上を占めたが、それ以外の海域ではせいぜい数%を占めるにすぎなかった。なお、Thaliaceaは、61°S以北では185.1g~17.4g/1,000 m<sup>3</sup>と著しく大量に出現したが、それよりも南では0.15g/1,000 m<sup>3</sup>と激減した。

**Leg 2:** Thaliaceaを含む全生物量は、最大61.0g、最小15.1g、平均34.0g (1,000 m<sup>3</sup>当り)であり、地域差・平均ともにLeg 1の場合に比してかなり小さかった。またThaliaceaを除く生物量は、最大32.4g、最小12.3g、平均22.0gで、これもまた地域差・平均ともにLeg 1に比べて小さかったが、60°S以北の3点と以南の3点の平均を比較すると、前者は25.3g、後者は18.7gとなり、前者のほうがやや大きかった。

分類群別では、Copepodaはこの海域でもLeg 1の場合と同様調査域全体にほぼ均等に出現し(16.4~4.2g/1,000 m<sup>3</sup>、平均8.1g/1,000 m<sup>3</sup>)、Thaliaceaを除く生物量に占める割合も高かった(25.4~14.3%、平均20.7%)、生物量・比率ともにLeg 1に比してやや小さかった。Chaetognathaは、量的には少ないながらも全域にわたって出現し、55°S以北ではCopepodaに匹敵ないしはそれ以上の量で出現した。EuphausiaceaとAmphipodaは、いずれも局所的に大量出現し、前者は特に63°S以南、後者は55°S以北で多くみられた。なお、Leg 2

では Coelenterata はほとんど出現せず、また Thaliacea は  $59^{\circ}\text{S} \sim 63^{\circ}\text{S}$  の海域に限って大量 ( $42.4 \sim 2.7 \text{ g}/1,000 \text{ m}^3$ ) に出現した。

### まとめ

以上のよう今回の調査海域では、一般に Copepoda と Chaetognatha を中心とする動物プランクトン群集がみられ、局所的に Thaliacea, Euphausiacea, Amphipoda などの大量出現がみられた。また Thaliacea を除いた生物量は、両 Leg の単純平均で  $27.1 \text{ g}/1,000 \text{ m}^3$  ( $60^{\circ}\text{S}$  以北では  $31.4 \text{ g}$ , 以南では  $24.3 \text{ g}$ ) であり、この値は黒潮域や中東部太平洋の場合に比べればやや大きいものの、親潮域や日本海の場合に比べればかなり小さな値にすぎない (会沢, 1971; 村野, 1970 —— いずれも日本海洋学会大会講演予稿集より引用)。今回得られた値が南大洋の macroplankton・micronekton の平均的な生物量を示すとは考えにくいから、今後南大洋の生物資源量を明らかにするにあたっては、このような低い生物量の海域の存在を考慮に入れる必要があろう。

## フィッシュポンプ採集による大型動物プランクトンについて

笹田陽一  
(東水大)

'77/'78および'80/'81の海鷹丸南極洋調査航海において、フィッシュポンプを用いた、表面連続採集の資料が多数得られた。'77/'78におけるフィッシュポンプにより採集された *Euphausia superba* については、Matuda et al. (1979) が報じているが、*E. superba* 以外の大型動物プランクトンについては未報告である。本報ではフィッシュポンプ採集による *E. superba* を含めた動物プランクトン群について検討した結果を報告する。

### 〈資料および方法〉

採集は舷側より海表面につしたKMT-1000ネットのcod endにホースを接続し、ポンプで採集物を船上に汲み上げる方式(Kanda et al. 1978)により行われた。船上に汲み上げられた生物は目合約1mmのネットにて採集された。採集は'77/'78では1時間ごと、'80/'81では10分ごとに行われた。船速約2ノットで航行し、例えばパッチ上に故意に走るというようなことはしなかった。調査海域は'77/'78および'80/'81の1st legではともに63°S~65°S, 120°E~130°E, 2nd legでは64°S~66°S, 151°E~162°Eであった。'77/'78の1st legでは1回、2nd legでは5回、'80/'81では1st leg, 2nd legとも各1回のフィッシュポンプ採集が行われたが、'77/'78航海の採集は1回当りの時間は短かった。採集日時は表1に示す。

### 〈結果および考察〉

'77/'78において採集された動物は5動物門にわたり27種、'80/'81では6動物門25種であり、両航海で得られた動物群組成は類似していた。この内 *Euphausia superba*, *Thysanessa macrura*, *Ranthemiste gaudichaudii* の3種が量的に多く出現した。

出現個数は、'77/'78および'80/'81とも夜間に増加する傾向が認められた(図1)。しかし、種により海表面に浮遊する時間帯に相違が見られた。すなわち、昼夜とも出現する種、夜間を中心に出現する種、昼間にのみ認められ

る種の3型があるが、夜間に出現する種が多かった(図2)。

出現個体数について検討する。1日の内で最も出現個体数が多い2300~0300について'77/'78, '80/'81の出現個体数を比較すると、1時間当りの出現個体数は、'77/'78の1st legでは193570.50個体/h, 2nd legでは1469.88/h, '80/'81の1st leg, 2nd legではそれぞれ、688.25/h, 160.00/hであり、'77/'78に比して'80/'81はかなり出現個体数が少なかった。これはパッチを形成する種 *E. superba*, *P. gaudichaudii* の出現個体数が少なかったことが反映していると思われる。従って'80/'81は南極洋全体から見ると、比較的生物量の少ない海域における動物の分布様式を調査したことになると思われる。

'80/'81の資料において各動物群の湿重量を測定した。1st legにおける総湿重量は164.37g (1.8mg/m<sup>3</sup>), 2nd legでは311.75g (3.5mg/m<sup>3</sup>)であった。1st leg, 2nd legの総出現個体数はそれぞれ、8053個体, 1357個体で、2nd legは1st legの約1/6であったが、湿重量は2nd legでは1st legの約2倍であった。*E. superba* に関して見ると、出現個体数は1st leg, 2nd legそれぞれ5.00g, 276.95gとなった。*E. superba* の湿重量が総重量に占める比率は1st legでは約3.0%, 2nd legでは88.3%となっており、*E. superba* が湿重量に大きな影響を与えている。'80/'81の資料は'77/'78に比して出現個体数はかなり少ないが、このような生物の少ない海域においても、生物量の分布は均一ではなく、*E. superba* が生物量の大きな部分を占めていることがわかった。

今後は、この不均一分布の原因について、採集時の海洋環境データ、ボンゴネットおよびLHPRの資料の結果も加えて検討していくつもりである。

表 1. フィッシュポンプ採集実施日時

1977-1988	1980-1981
1st Leg	1st Leg
Dec. 30 12:00-Dec. 31 07:15	Jan. 5 14:40-Jan. 6 15:30
2nd Leg	2nd Leg
Jan. 21 23:00-Jan. 22 08:00	Jan. 31 17:10-Feb. 1 18:00
Jan. 22 20:00-Jan. 23 04:00	
Jan. 23 08:00-Jan. 24 03:00	
Jan. 27 10:00-Jan. 27 12:00	
Jan. 27 16:15-Jan. 28 08:00	

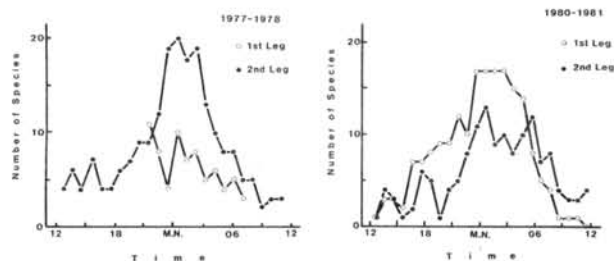


図 1. 時間による種数の変化

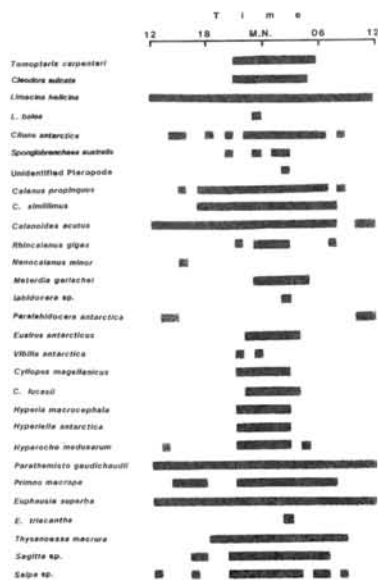


図 2. 各種の出現時間帯

# 南極海インド洋区における橈脚類の垂直分布

中村 敦  
(日大・農獣医)

福地光男  
(極地研)

〈目的〉 南極海および亜南極海における動物プランクトンの現存量、動物プランクトン群中主要動物群である橈脚類の分布様式ならびに特定の種類の生活史については数多く報告されている。しかし橈脚類の垂直分布を種毎に細かく報告しているものはいくつにも思われない。本報告は南極昭和基地北方海域での橈脚類の種毎、生長段階毎の垂直分布様式と水温、塩分の垂直分布との関連を明らかにすることを目的とした。

〈材料および方法〉 1979年2月24日から3月1日の期間、南極海インド洋区昭和基地北方海域の6採集点にて、第20次南極観測隊により元田式水平円網（Motsuda 1971）（MTDネット、口径56cm、側長200cm、目合0.35mm）を用いて水深0~30mの10層水平各層で採集を行った。採集点を図1に示した。採集方法は船速2ノットの20分間電網であった。MTDネットの通過効率を100%とすると20分間電網当りのネットの排水量は295m<sup>3</sup>となる。

Sta. 4では0700時、1200時および1800時の1日3回採集を行ったが、他の採集点では1日1回1200時~1700時の時刻帯に採集を行った。今回は、Sta. 1, 4および6の試料より得られた結果について報告する。

〈結果〉 採集海域の水温垂直分布プロファイルを見ると南緯55度から60度にかけて水深75m以下に水温1℃以下の水があり、特に南緯55度から60度の水深50~150mには水温1℃以下の中冷水が存在し、この上部に水温躍層が見られる。すなわちSta. 1は水深50~125m中冷水が存在し、Sta. 4は南緯56度の中冷水の張り出しの先端部、Sta. 6は水深0~75mに暖水の存在が認められた。

Sta. 1, 4および6の試料中に出現した橈脚類中カラヌス目は10科16属19種であった。キプロス目は2科2属に属する数種類が出現したが種を特定は行われなかった。出現種リストを表1に示した。これらのラテン名を付した種についてはホルグレイブ期毎に計数を行った。

図2に出現個体数垂直分布を示した。個体数は20分間電網当りのものである。Sta. 1は300m以下のコットエンドを紛失したため9層であるが、396~84992個体の範囲で75m層が最大個体数出現層であった。Sta. 4の0700時の10層では15168~200192個体の範囲で、25m層が最大個体数出現層、1200時の10層では126~209408個体の範囲、25m層が最大個体数出現層、1800時の10層では17360~117596個体の範囲で75m層が最大個体数出現層であった。Sta. 6では1962~311424個体の範囲で50m層が最大個体数出現層であった。

種毎の垂直分布様式を図3に示した。分布中心が(1)水深25~100m程度の浅い層、(2)25~200mの中層、(3)200m以深に見られるものと3群に大別できた。

〈考察〉 出現した種はほぼ同一海域の報告であるTanaka (1960) Seno et al (1963, 66) および河村・星合(1969)とほぼ一致した。

3採集点間での各種類の出現個体数から考えると主分布域が(1)南極収束線側、(2)南極大陸側、(3)中間域(4)広範囲にわたるものに大別できた。

種毎の垂直分布様式と中冷水の存在とを合せて考えると最大個体数出現層が(1)中冷水の上層(2)中冷水にある層(3)中冷水の存在に関係のないものと3群に大別できた。伊藤(1970)の報告に基づいて橈脚類を食性別にすると、(1)群は草食性、(2)群は雑食性、(3)群は肉食性とみられる。すなわち橈脚類はその食性により分布様式に差がみられた。

Stage毎に計数を行った種について生長段階毎の分布を見ると、Stageの若いI, II期は中冷水上部に多く、III, IV期とStageが進むにつれて中冷水中、中冷水下と分布の中心が移り、Adult期では中冷水の存在に関係なく出現するものが多かった。すなわち橈脚類は生長段階によっても分布様式に差があると思われる。

今回の試料は夏のみのためその生活史を断片的しかとらえ得ない。今後継続的な採集を行



うことにより周年変化を調べ、さらに採集海域を  
広げることで海域による分布様式の差を明ら  
かにする必要があると思われる。

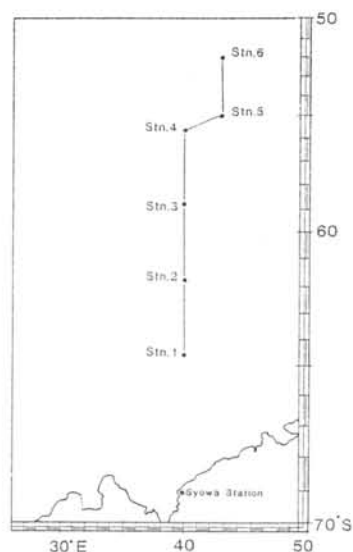


図1. MTDネット採集点, 1999. 2月~3月

表1. Stns. 1, 4および6に出現した枝脚類

Order CALANOIDA

Family CALANIDAE

Genus *Calanus* Leach

- Calanus similimus*\*
- Calanus propinquus*\*

Genus *Calanoides* Giesbrecht

- Calanoides acutus*\*

Family EUCALANIDAE

Genus *Rhincalanus* Dana

- Rhincalanus gigas*\*

Family PSEUDOCALANIDAE

Genus *Clausocalanus* Giesbrecht

- Clausocalanus laticeps*
- Ctenocalanus vanus*\*

Family AETIDEIDAE

Genus *Euaetideus* Sars

- Euaetideus australis*

Genus *Gaidius* Giesbrecht

- Gaidius tenuispinus*

Genus *Euchirella* Giesbrecht

- Euchirella rostrata*

Genus *Valdiviella* Steuer

- Valdiviella insignis*

Family EUCHAETIDAE

Genus *Euchaeta* Philippi

- Euchaeta exigua*

Family SCOLECITHRICIDAE

Genus *Scolecithricella* Sars

- Scolecithricella minor*\*

Genus *Racovitzanus* Giesbrecht

- Racovitzanus antarcticus*\*

Family METRIDIIDAE

Genus *Metridia* Boeck

- Metridia gerlachei*\*

Genus *Pleuromamma* Giesbrecht

- Pleuromamma robusta*

Family HETERORHABDIDAE

Genus *Heterorhabdus* Giesbrecht

- Heterorhabdus farrani*

Family AUGAPTILIDAE

Genus *Haloptilus* Giesbrecht

- Haloptilus ocellatus*
- Haloptilus oxycephalus*

Family CANDACIIDAE

Genus *Candacca* Dana

- Candacca maxima*

Order CYCLOPOIDA

Family OITHONIDAE

Genus *Oithona* Baird

- Oithona* spp.

Family ORCAEIDAE

Genus *Oncaea* Philippi

- Oncaea* spp.

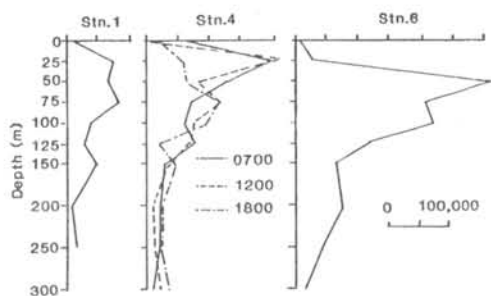


図2. 採集点毎の枝脚類出現個体数垂直分布  
(Indv. No./haul)

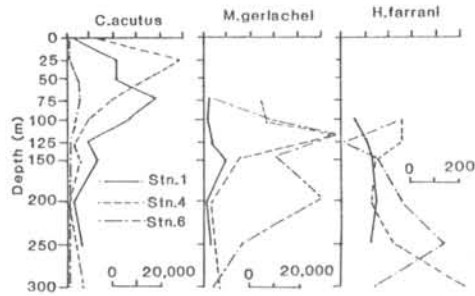


図3. 種類別枝脚類垂直分布  
(Indv. No./haul)



サウスジョージア沿岸における浮游性桡脚類、とくに  
*Drepanopus pectinatus* BRADY と *D. forcipatus* GIESBRECHT の出現

箕田 高  
(北大水産)

サウスジョージア島周辺から、いままでに 2 種があることが示唆された。

*Drepanopus forcipatus* GIESBRECHT 1888 (Pesta 1930)

と、*D. pectinatus* BRADY 1883 (Hardy & Gunther

1935) の 2 種の分布が知られている。Vervoort (1957) は、これら 2 種の形態的差異が小さいことから、同一種であろうということも示唆し、*D. pectinatus* は南極収束線域の数少ない典型の浮游種であると考える。

サウスジョージアのイギリス南極観測基地の桡脚類採集した新切プランクトンの懷妊種として Giesbrecht (1892) の記載と同じ *D. forcipatus* の♀成体が得られたので、その後期幼生(Ⅱ, Ⅲ期)を含めて、サウスジョージア南極ヤンバル・プランクトンからの *D. pectinatus* の發育段階の形態的特徴について比較したところ、これら 2 種は明らかに異なり、南半球では *Drepanopus* は 2 種存在することが明らかになった。

ここでは、これら 2 種の形態的特徴とともにサウスジョージア沿岸の新切プランクトンの出現について述べる。

新切プランクトンは国立極地研究所総合研究教授が 1973 年 1 月 29 日から 2 月 28 日の 1 ヶ月間に亘り、サウスジョージア・カンバーランド湾奥の桡脚類、クラゲ、網目ネットを用い、水深 200m の海底面から表面までの斜行すると、夜の表面に出現する新切プランクトンをタリ網捕集により得られたものである。

新切プランクトンはほとんど桡脚類は浮游幼生と桡脚類が優勢な。桡脚類は 15 種以上現れ、*Drepanopus forcipatus* と *Oithona frigida* の個体数が多い。外洋性の *Calanus propinquus*, *C. similis*, *C. acutus*, *Eucalanus longiceps*, *Rhinocalanus gigas* は少数個体ながら採集され、湾奥部において南極外洋水の影響

*Drepanopus forcipatus* の♀はオス脚の末端爪が先端部で内側に曲っており、♂はオス脚に痕跡的内葉をもたない。他方、*D. pectinatus* の♀は内側に大きく曲った末端爪をもち、♂は痕跡的内葉をもち、単一型を観察している限りは♀の特徵から差異の判別は難かしい。また♀の痕跡的内葉は發育に伴って消失する形質の可能性も考えられたので、2 種について發育過程を比較すると、サウスジョージアの標本では痕跡的内葉はないが、キャンベル・プランクトンの標本では明らかに内葉が見えられ、サウスジョージアの湾奥部では *D. forcipatus* 1 種が分布することが明らかとなった。

図 1 に示すとおり、*Drepanopus* 属は南極収束線の南緯 60° 付近のみならず、比較的大い水域で出現しているため、この北半球 2 種の詳細な生態分布の解明が望まれる。

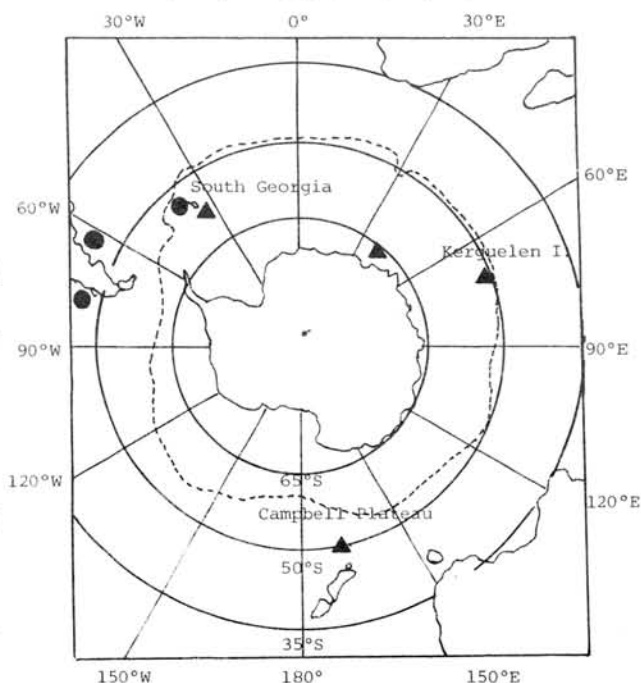


図 1. かみ脚類 *Drepanopus* 属の出現域

● *D. pectinatus*, ▲ *D. forcipatus*  
--- Antarctic Convergence

# オキアミの代謝

° 瀬川 進・加藤 光雄・田上 英一郎・村野 正昭  
(東水大) (東水大) (名大水研) (東水大)

*Euphausia superba* は南極海における生物生産の重要な位置を占めているが、摂餌・排泄等の物質の代謝や生理的な面に関しては報告も少なく、特に自然状態に近い餌料密度での摂餌の実験は報告されていない。1980年から1981年にかけて、東京水産大学研究練習船海鳥丸によるBIOMASS南極洋研究航海で南極海の表層より得たオキアミを用いて、採集直後直ちに、船上で、採集現場に近い餌料密度におけるオキアミの濾水速度を測定し、また同一個体を用いて、酸素消費量およびアンモニア態窒素の排泄の実験を行い若干の知見が得られたのを報告する。

## 《材料および方法》

実験に用いたオキアミは、一次航海では、1981年1月5～6日にフィッシュポンプにより採集したBL=21.4～48.0mmの17個体を用い、同一個体について2～3回摂餌・呼吸・排泄(アンモニア態窒素)の実験を行った。二次航海では、KMT-1000 ネットの表層曳きによって得られた、体長15～30mmのオキアミおよび集魚灯によって採集した、体長40～56mmのオキアミを用いて、濾水率・呼吸・排泄の測定を行った。

濾水速度は、500ml, 1l, 2lのポリ容器を用いて一定時間オキアミを現場の海水中に收容し、その間のクロロフィル量の減少から求めた。また同時にコールター・カウンターによるサイズ別の粒子の減少量も求めた。

呼吸・排泄の実験には300mlのBOD瓶および1lのガラス瓶を用い、オキアミを一定時間密閉して收容し、呼吸はウィンクラー法により酸素の消費量を、排泄はアンモニアの増加量からアンモニア態窒素の排泄速度を測定した。また呼吸速度とアンモニア態窒素の排泄速度からO/N比を求め、代謝に用いられている物質を推定した。

## 《結 果》

現場の海水を用いた摂餌実験では、濾水速度は、同一個体でも大きくばらついたが、それぞれの体長での最大値と比較すると、小型個体(BL 20～30mm, 乾燥重量10～20mg)で約45～50ml/individual/hr, 大型個体(BL 40～56mm, 乾燥重量100～300mg)では100～150ml/individual/hrとなり、体長が大きくなるにしたがって濾水速度も高くなった。これに対して単位乾燥重量あたりの濾水速度は、小型個体で4ml/mg dry weight/hr, 大型個体で1ml/mg dry weight/hr以下となり、体長が大きくなるほど小さな値を示す傾向がみられた。

個体あたりの呼吸速度の最高値は、18mmの個体で9.4  $\mu\text{l O}_2$ /individual/hr, 32.7mmの個体で25.4  $\mu\text{l O}_2$ /individual/hr, 54.7mmで132.9  $\mu\text{l O}_2$ /individual/hrと、体長が大きいは呼吸速度も高くなったが、乾燥重量あたりの呼吸速度は逆に減少傾向を示した。

アンモニア態窒素の排泄速度は34mm以下の個体では0.1  $\mu\text{g-at}$ /individual/hr以下の値を示し、大型になると排泄速度は高くなり、48mmの個体で最高0.69  $\mu\text{g-at}$ /individual/hrの値を示した。

同一個体における、呼吸速度とアンモニア排泄速度の比(O/N比)をみると、小型個体で高く大型個体で低い値を示す傾向がみられる。O/N比は、代謝基質がタンパク質だけの場合8になり、タンパク質と脂肪のみが等量酸化される場合2.4となる。このことから小型のオキアミでは主な代謝基質として脂肪が多く使われ、大型オキアミではタンパク質の比率が高くなることが推測される。

# 南極オキアミの初期発生

菊野 秩・沢本 彰三・菅井 準一  
(北大・水産) (東海大・海洋研) (東水大)

## 1. 緒言

南極海生態系の Key species である南極オキアミ (*Euphausia superba*) の卵発生および初期発生過程に関する研究は、本種の飼育、産卵が従来困難であったため、McWhinnie and Denys (1978) が南極のパマー基地で発生速度を調査した1例にとどまる。演者は1979-1980年および1980-1981年の2度にわたる水産庁開洋丸南極海調査航海において、本種を船内飼育し、産卵、卵発生、孵化後 *Metanauplius* 期にいたる形態変化および初期発生段階の写真撮影結果につき二、三報告してきた。本報では、開洋丸で得た2度にわたるオキアミ飼育結果をまとめ、オキアミの産卵数および初期発生につき総括的に報告する。

## 2. 産卵数

本種の産卵数についてはいくつかの推定値があるが、その値は300-800 (Mauchline and Fisher, 1969)、11000-11500 (Bargmann, 1937)、2362-3480 (Naumov, 1962) および1000-4000 (McWhinnie and Denys, 1978) とかなり幅がある。演者が2度にわたる船内飼育により得た産卵数の結果を Table 1 に示した。1979-1980年の6個体の体長49-54 mm の産卵数は1140-1688の範囲にあり、平均値±標準誤差は1309±79であった。一方、1980-1981年では20個体の体長44-53 mm の産卵数は627-3115の範囲にあり、平均値±標準誤差は1521±145であった。両年における飼育水温は各々±0.4℃と、-1.0-1.0℃と異なり、他方飼育条件も同一ではないが、両年の産卵結果を総合すると平均値±標準誤差が1417±117という値を得る。本結果は McWhinnie and Denys (1978) が飼育産卵により得た産卵数1000-4000と類似する。また、演者の得た値は44-54 mm の比較的大型個体の産卵数であるが、それ以下の体長の個体もミンクワジラの胃内容物より組織学的観察によって産卵が認められている

(菊野, 未発表) ので、今後より小型の個体に関する産卵数を検討する必要がある。上記26個体に関して体長と産卵数との関係を調べたところ、相関係数が0.327となり強い相関は認められなかった。

## 3. 初期発生

南極オキアミの産卵直後の卵からメタノウプリウス期にいたる発生過程を以下に記載し、Figure 1 に示した。

産卵直後: 未卵割受精卵で受精膜、卵腔、細胞膜、細胞質が観察され、卵径は0.52 mm。

2細胞期: 産卵後9時間15分~10時間15分。

4細胞期: 産卵後13時間30分~14時間30分。

8細胞期: 産卵後18時間15分~19時間15分。

16細胞期: 産卵後26時間55分~30時間。

28細胞期: 産卵後32時間~33時間。

桑実胚期: 産卵後36時間~37時間。

初期胚胚期: 産卵後45時間~54時間。

初期囊胚期: 産卵後64時間~67時間。

アンテナ形成期: 産卵後5日でembryoの回転が始まる。また、第1および第2アンテナの形成が認められる。

孵化期: 産卵後7日で孵化し、ノウプリウスI期となる。体長0.62 mm であり、1対の第1、第2アンテナおよび大顎が形成される。

ノウプリウスII期: 産卵後21日。3対の付属肢、即ち単葉の第1アンテナ、複葉の第2アンテナおよび大顎となり、後端に剛毛を生ずる。体長は0.90 mm。

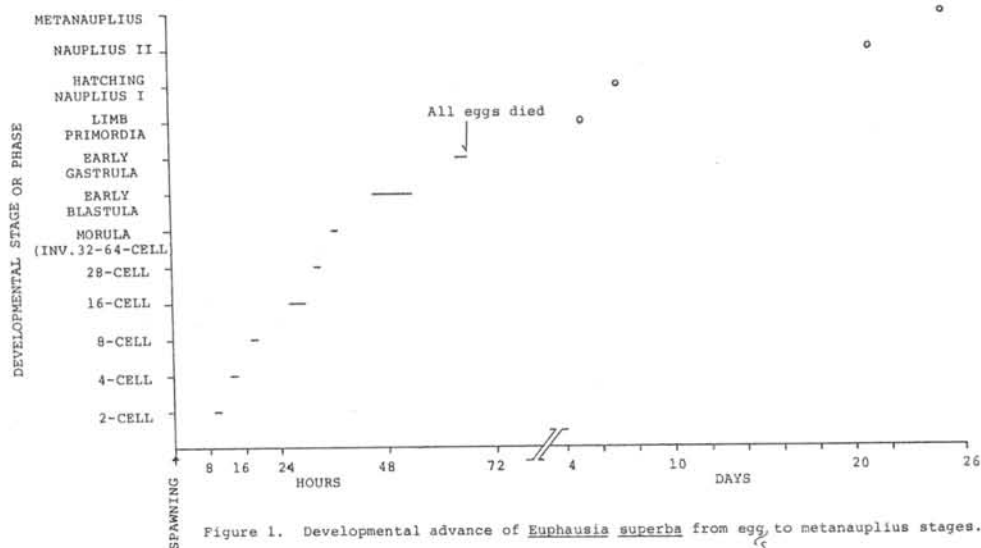
メタノウプリウス期: 産卵後25日。第1アンテナは節が形成し、大顎は原基状に縮小する。第1、第2小顎が形成される。また、腹部が背甲から突出し、尾節末端に数本の棘が形成される。体長は0.90 mm。

上記結果を McWhinnie and Denys (1978)  
と比較すると、発育速度が数時間~数日間遅  
延しているがその原因が水温の違いによるも  
のかどうかは今後の課題である。

Table 1. Estimated number of egg spawned of *Euphausia superba* reared in a laboratory.

1980/81				1979/80			
Animal No.	Number of egg spawned	Body length (mm)	Body wet weight (g)	Animal No.	Number of egg spawned	Body length (mm)	Body wet weight (g)
1	2230	51	1.220	21	1218	49	-
2	1140	50	1.191	22	1236	49	-
3	1142	46	0.940	23	1320	50	-
4	1121	48	1.267	24	1140	51	-
5	1373	44	1.010	25	1251	54	-
6	1774	49	1.190	26	1688	50	-
7	2114	53	1.600	Total 7853			
8	1928	47	0.979	Mean±SEM* 1309±79			
9	627	46	1.275	Mixed Animal No.1-26			
10	1901	47	1.222				
11	3115	49	1.220				
12	1798	51	1.336	Total 38371			
13	674	50	1.469	Mean±SEM* 1417±117			
14	1310	46	1.079				
15	857	49	1.610				
16	1073	45	1.080				
17	2515	53	1.705				
18	1928	51	1.321				
19	1898	52	1.310				
20	1989	-	-				
Total	30518						
Mean±SEM*	1526±145						

\* Standard error of the mean



# ナンキョウオキアミにみられる摂餌の日変化

沢本 彰三 · 菅井 準一 · 菊野 秋  
(東海大・海洋研) (東水大) (北大・水産)

はじめに

札幌高等経済大学と北海道庁水産試験場(昭和55年11月11日～昭和56年3月18日)の際に各種採集器具を用いたナンキョウオキアミを対象とした採集が行なわれた。このときに得られた試料に基づいて、ナンキョウオキアミにみられる摂餌の日変化を調べることにした。

試料

調査は、札幌および期間から次の3期に分けられた。すなわち、第1期(札幌域：12月11～20日、55°N以北、140°E～145°E)、第2期(札幌域：1月16～20日、60°N以北、140°E～145°E)、第3期(札幌域：1月21日～2月6日、60°N以北、140°E～145°E)である。

調査は、各調査期の開始の日曜日に、札幌市、55°N-56°N、140°E-145°E(日経1.0m、月経1.0m)に於ける調査船、および採集装置(用船中流網、網目100mm、長さ30m、直径30mm)による中流網(100m以浅)により行なわれた。なお、KOC-Aネットは、10mの範囲に任意に行なう。KOC-Aネットは、魚網がオキアミを捕獲する際に、必ずしも捕獲される。

得られたオキアミ試料は、約250個体について、個体調査を行ない、そのうち10個体については、特別に体重を測定、観察を行なった。なお、胃および腸管内内容物の充満状態については、Parlow(1969)を参考にした。採集時間は、夕方5時以降とした。

結果

本調査に用いた試料は、以下のとおりである。

	KOC-Aネット	ORI-net	計
第1期	16	4	20
第2期	4	1	5
第3期	1	0	1
計	21	5	26

これらの試料の得られた時間帯は、第1期 01～02時(7試料)および12～13時(13試料)、第2期 08～16時(4試料)、第3期 11～19時(1試料)である。

時間帯から、体節に於ける胃および腸管内内容物の存在位置を調べてみたところ次のようであった。すなわち、第1期試料においては、03時以前には、内容物の多くは胃から第4～5腹節にまでみられるが、03時以降には、胃にとどまる。また、第2期試料においては、15時以前には、胃から第4～5腹節にまで内容物のみられ、胃のみにとどまる割合はあまりみられなかった。15時以降には、胃および腸管内に内容物のみられない個体のみ出現し、また、内容物の胃と第2～4腹節にまでみられるように、内容物の多い部位が不連続となる個体のみ出現した。

まとめ

採集対象としたナンキョウオキアミの調査結果に基づき、日周移動は、おおよそ次のようである。群の上段は、05時頃まで水面に出現し、日中は20m付近に、16時頃より10m程度に出現するようである。

胃および腸管内内容物は、少なくとも15時までは多くの個体の胃にとどまり、15時以降には内容物の全くみられない個体のみ出現する。すなわち群の上段は、夜間に移るようである。

Parlow(1969)は、ナンキョウオキアミの摂餌の日変化を調べ、摂餌は24m以浅で行なわれ、抱卵期と下層に移動することを述べた。また、空胃個体の出現は、1日に2回(23～3時頃、10～16時頃)あることを、飼育により確認している。今回、55.60(第1期)において、同一群に於て、15時頃と16時1時間後の計2回の空網を行ない、次の結果を得た。胃および腸管内内容物は、1回目には第4～5腹節に多く(多くは、胃～第2腹節は空)、2回目には胃から第3～4腹節に多かった。これらから推察すれば、排泄も摂

斜をほぼ1時間で行ったと推定される。  
身網層は1回目 30~34m, 2回目 51~65m で  
あり, この例に拠しては Paulov (1969) の  
説明はあてはまると推定される。

# 吉野丸によるスコシア海南シエトランド諸島北岸沖合海域における底魚資源予備調査

高橋正寛(海洋水産資源開発センター)

スコシア海の南シエトランド諸島北岸沖合海域において、同海域における底魚資源予備調査として、昭和56年1月8日から9日にかけて、魚群探知機による魚群の探索と既存のトロールネット(網の全長106.7m、袖網の長さ29.5m、胴網の長さ86.85m、コットエンドの長さ28m、網口の高さ45m、袖網の間隔43m、網口面積96.75 $\text{m}^2$ )による試験曳きを実施した。

試験曳きは $62^{\circ}34'S$   $63^{\circ}11'W$ 、 $62^{\circ}29'S$   $61^{\circ}52'W$ 、 $62^{\circ}10'S$   $60^{\circ}47'W$ 、 $62^{\circ}06'S$   $60^{\circ}32'W$ 、 $62^{\circ}02'S$   $60^{\circ}17'W$ 、 $61^{\circ}54'S$   $59^{\circ}48'W$ 、 $62^{\circ}02'S$   $62^{\circ}21'W$ 、 $62^{\circ}31'S$   $62^{\circ}06'W$ の各点で、それぞれ1回、合計8回実施した。曳網水深は189mから429mで、底質は泥であった。平均曳網速度は4ノットで、1網当り平均曳網時間は25分であった。

漁獲物は船上でおおまかなソーティングの後、全量冷凍保存し持ち帰り、詳細な分類を行なうとともに各々の魚種につき体長、体重、胃内容物組成等を調べた。漁獲魚種の一覧表を第1表に、漁獲状況を第2表に、主要魚種の胃内容物組成を第3表に各々示した。

漁獲された魚種は魚類9科35種、頭足類4種以上(十脚目2種以上、12脚目2種以上)であった(第1表参照)。当海域ではNototheniidae、Channichthyidae、Rajidaeの漁獲が優ちしており、なかでもNotothenia gibberifronsの漁獲は総漁獲量の42.8%を占め卓越していた(第2表参照)。第3表と第2表をもとにこの時期の同海域の主要底魚類の生物生産構造図を描くと、第1図のとおりとなる。この図から、夏季の同海域における主要底魚類の生物生産機構においては、Euphausia superbaがキイスペイスとして機能していることが推定される。

ロス海西岸沖合海域で、昭和54年2月21日から同23日にかけて、既存のトロールネット(網の全長77.4m、袖網の長さ22m、胴網の長さ34.4m、コットエンドの長さ21m、網口の高さ6m、袖網の間隔25m、網口面積75 $\text{m}^2$ )

による今回同様の試験曳きを実施した時に得られた、夏季の同海域の主要底魚類の生物生産構造図を、第2図に示した。Parathenist gaudichaudi、Metridia gerlachei、Euphausia crystallorophais等の小型甲殻類からPleuragramma antarcticumを経てChannichthyidaeへ行く経路が、夏季の同海域の主要底魚類の生物生産機構の骨格をなしており、P. antarcticumが同生産機構のキイスペイスとして機能しているものと推定される。

両海域の主要底魚類の生物生産構造図を比較すると、E. superbaから直接主要底魚類へ行く南シエトランド諸島北岸沖合海域の生産構造の方が、P. antarcticumを経て主要底魚類へ行くロス海西岸沖合海域の生産構造より、効率的であろうことが推定される。Cryodraco antarcticusは両海域の共通種である。同魚種は、南シエトランド諸島北岸沖合海域ではE. superbaとNototheniidae spp.を各々50%の出現頻度で捕食しており、ロス海西岸沖合海域ではP. antarcticumとFish larveを各々50%の出現頻度で捕食している。両海域の同魚種のC.R.U.E.を今回の漁獲方法に合わせ補正し比較すると、南シエトランド諸島北岸沖合海域5.0kg、ロス海西岸沖合海域1.7kgと、南シエトランド諸島北岸沖合海域の方が約4.27倍高い値を示した。また、ChannichthyidaeのC.R.U.E.を比較すると南シエトランド諸島海域の方が9.05倍高い値を示した。これらの結果に対し、両海域の生物生産構造の違いがどの程度影響を与えているかということとは、興味ある問題である。そのためには、今後、両海域の基礎生産力並びに各々の魚種の分布のパターン等を究明する必要がある。



Table 1. The list of fish species caught by bottom trawl net north off of South Shetland Islands in Scotia Sea

1. <i>Notothentidae</i>	3. <i>Bathydraconidae</i>
<i>Notothentia gibberifrons</i>	<i>Gymnodraco actiope</i>
<i>N. nybelini</i>	<i>Seriola lalandi</i>
<i>N. rossii</i>	4. <i>Harpagiferidae</i>
<i>Trematomus nicolai</i>	<i>Polydora polydora</i>
<i>T. eulipidus</i>	5. <i>Gadidae</i>
<i>T. hansonii</i>	<i>Micromesistius australis</i>
<i>T. scotti</i>	6. <i>Eleutherozoa</i>
<i>Pagotopsis borchgrevinkii</i>	<i>Austrolepis antherina</i>
<i>Discoasterias nasuta</i>	7. <i>Liparidae</i>
<i>Pleuragramma antarcticum</i>	<i>Liparis sp.</i>
<i>Aechmophrys mitopteryx</i>	8. <i>Myctophidae</i>
<i>Notothentidae</i> spp. (5 species)	<i>Gymnocypris nicolai</i>
2. <i>Channichthyidae</i>	<i>Myctophidae</i> sp.
<i>Chionodraco rastrospinosus</i>	9. <i>Rajidae</i>
<i>C. myersi</i>	<i>Rajidae</i> spp. (2 species)
<i>Pseudochanna georgiana</i>	10. <i>Scorpaenidae</i>
<i>Neopagotopsis ionah</i>	<i>Scorpaenidae</i> spp. (above 2 species)
<i>Chamaeleon aceratus</i>	11. <i>Osteichthys</i>
<i>Chamaeleon gunnari</i>	<i>Osteichthys</i> spp. (above 2 species)
<i>Cryodraco antarcticus</i>	
<i>Chamaeleon wilsoni</i>	
<i>Pagotopsis macropterus</i>	

Table 2. The catch and C.P.U.E. by fish species caught by bottom trawl net north off of South shetland Islands in Scotia Sea

Fish species	Catch (kg)	%	C.P.U.E.*
<i>Notothentia gibberifrons</i>	369.9	42.8	111.0
<i>Rajidae</i> spp.	193.8	17.8	46.1
<i>Chionodraco rastrospinosus</i>	111.3	13.2	39.4
<i>Pseudochanna georgiana</i>	59.3	6.8	17.8
<i>Chamaeleon aceratus</i>	19.2	4.5	11.8
<i>Cryodraco antarcticus</i>	17.9	4.4	11.4
<i>Gymnocypris nicolai</i>	16.5	1.9	5.0
<i>Osteichthys</i> spp.	12.9	1.6	4.2
<i>Myctophidae</i>	12.0	1.4	3.6
<i>Pleuragramma antarcticum</i>	5.7	0.7	1.7
<i>Notothentia nybelini</i>	5.0	0.6	1.5
<i>Gymnodraco actiope</i>	3.4	0.4	1.0
<i>Notothentia</i> sp.	3.1	0.4	0.9
<i>Trematomus eulipidus</i>	2.3	0.3	0.7
Others (23 species)	10.4	1.2	3.1
Total	863.7	100.2	259.1

\* Catch per one hour haul

Table 3. Species composition of stomach contents found in each water fish species caught by bottom trawl net north off of South Shetland Islands in Scotia Sea

Fish species	Channichthyidae spp.	Notothentidae spp.	Myctophidae spp.	Eleutherozoa	Scorpaenidae spp.	Rajidae spp.	Pleuragramma spp.	Chamaeleonidae spp.	Aechmophrys spp.	Average of stomach	Number of stomach	Number of species
<i>Cryodraco antarcticus</i>	1.1	50.0	5	50.0						1.1	10	11
<i>Pseudochanna georgiana</i>	10.1	10.4	1.4	26.6						1.1	14	15
<i>Chionodraco rastrospinosus</i>	1.2	3.5	1.2	94.4	1.0	0.5				1.2	100	105
<i>Chamaeleon aceratus</i>	4.5			100.0							24	25
<i>Notothentia</i> sp.		12.1	100.0								19	20
<i>Chamaeleon gunnari</i>		1.4	100.0								4	5
<i>Chamaeleon aceratus</i>		11.9	10.6	21.6	24.7	34.6	21.6	0.9			4	5
<i>Chamaeleon aceratus</i>		56.9	9.1	9.1							1	1
<i>Notothentia nybelini</i>		91.2		9.1							1	1
<i>Chamaeleon aceratus</i>		100.0									1	1
<i>Chamaeleon aceratus</i>		100.0									1	1
<i>Chamaeleon aceratus</i>		1.1	94.0								1	1

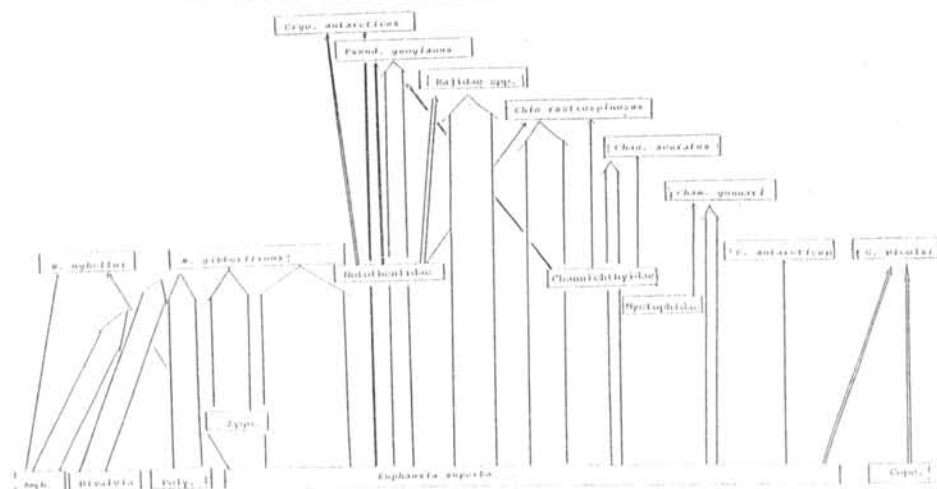


Fig.1. The food chain of demersal fish north off of South Shetland Islands in Scotia Sea.

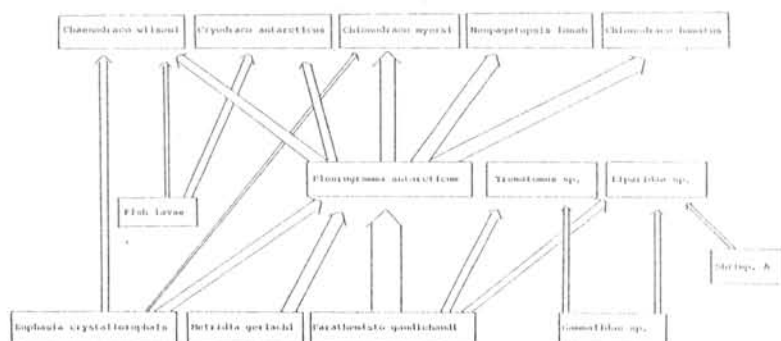


Fig.2. The food chain of demersal fish in the Ross Sea



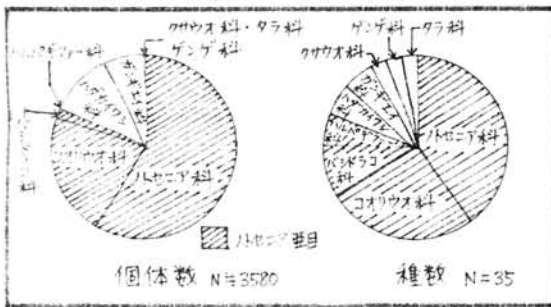
# SOUTH SHETLAND 諸島周辺の底魚相

○岩見哲夫  
(筑波大・生物)

阿部宗明  
(東大総合資料館)

南大洋域の魚類相に関する総合的な研究は、ANDRIASHEV (1964)、DEWITT (1971)、PERMITIN (1977) 等によって行われてきており、南大洋域に生息する魚類の分布に関する知見も増えてきた。今回、海洋水産資源開発センターが、SOUTH SHETLAND 諸島沖で行った底曳試験操業で多数の漁獲物が得られ、同センターの高橋正憲氏の好意でこれを調べる機会を得たので、その結果を報告する。

採集された魚類は、9科35種、個体数では約4000個体(集計中)に及んだ。各科ごとの種数、個体数の割合を調べてみると、当海域でも、ノトセニア目(Notothenioidei)魚類の優占性が推察された(下図参照)。



## (1) ノトセニア科

当漁獲物の中で、個体数、種数ともに優占的な科であるが、種レベルでも、*Notothenia gibberifrons* が約18000個体と最大の個体数を占めた。Ross 海での漁獲物中、最大の個体数を占めたのは *Pleuragramma antarcticum* であったが、当漁獲物にも146個体が含まれており、*N. gibberifrons* に次いで多い個体数を占めた。*P. antarcticum* が pelagic な性格を有する circumantarctic species であり、South Sandwich 諸島、South Georgia 島周辺には分布していないことから、当海域が Scotia 海でも、より high antarctic な性格を有する海域である事がうかがえる。

## (2) コオリウオ科

当漁獲物のコオリウオ科の中で最大の個体

数も占めたのは *Chionocephalus rostrispinosus* で314個体が採捕された。次いで Scotia 海にエンゲミツワな属、種である *Chionocephalus gunnari*、*Chaenocephalus aceratus*、*Pseudochaenichthys georgianus* が多くの個体数を占めた(*Chionocephalus* に関しては、例外的な分布域が知られている)。Ross 海での漁獲物には上記4種は全く含まれていないが、コオリウオ科で優占したのが、*Chionocephalus rostrispinosus* の同属別種である *Chionocephalus myersi* であったことは興味深い新知見である。

当海域でも *Chionocephalus myersi* 6個体が採捕されたが、いずれも体長200mm前後の未成熟個体で成魚が含まれていないこと、又この大きさの個体はオキアミ混獲魚として採られていること(未発表)、本種が Ross 海周辺以外の海域から採られたのは今回が初めてであることなどから、本種は当海域にとっては偶来種として分布していると考えるのが妥当と思われる。

## (3) ハダカイワシ科

当漁獲物中のハダカイワシ科魚類は、97%以上が *Gymnoscopelus nicholsi* で占められている。本種は南大洋全域に分布していると考えられるが、現在までの採捕記録のほとんどは WILKES LAND 沖からのもので、当海域から多数の *G. nicholsi* が採捕されたという報告はない。

本種は当漁獲物の1割以上の個体数を占めてはいるが、benthic fish として考えるのは問題があるように感じられる。その理由としては、他の海域でのハダカイワシ科魚類の研究から得られている生息深度、特に垂直移動に関する知見と今回の採捕状況がよく一致しており、本種が底層近くに移動した時の底曳採集物と考えられる事があげられる。

## (4) ガンギエイ科

本科魚類は、南大洋域においては Scotia 海

及び、KERGUELEN 周辺にしか分布しておらず、いわゆる EAST ANTARCTIC での生息海域は知られていない。

南大洋域のガンギエイ科魚類は、分類学的にも、又、生長、生殖に關しても研究の遅れている分類群であり、当漁獲物に含まれていた全長 100~1000 mm の未成魚、成魚、多数の卵殻、発生段階の異なる胚体等の解析は、本科魚類に關しての新しい知見を得るものと考えられる。

PERMITIN (1977) によると、SOUTH SHETLAND 諸島周辺からは 44 種が報告されている。今回の漁獲物は、種類数に關して 80% を含んでおり、*Pagothenia borchgrevinki*, *Chio. myersi*, *Racovitzia glacialis* の 3 新産種を加えた。

SOUTH SHETLAND 諸島は、SCOTIA 海の中でも比較的高緯度にある島々で、SOUTH GEORGIA 島のように、SCOTIA 海の中で低緯度に位置する島周辺の魚類相とはいくぶん異った種組成を示す。*Trematomus scotti*, *Trematomus nicolai* 等の *Trematomus* 属魚類、*Pleuragramma antarcticum*, *Dissostichus mawsoni*, *Gymnodraco acuticeps*, *Pogonophryne* 属、*Chionodraco* 属、*Chaenodraco wilsoni* の分布域であることは、当海域が、SCOTIA 海の中でもより "high antarctic" な性格を有しているという証拠になっているように思われる。しかし反面、*Rajidae*, *N. gibberifrons*, *Champscephalus gunnari*, *Chaenoccephalus aceratus*, *Pseudochaenichthys georgianus* 等の分布は、SOUTH GEORGIA 島周辺の海域も含めての SCOTIA 海の性格を強く示しており、さらに *Micromesistius australis* のような PATAGONIAN-FALKLAND REGION の生息種の侵入があることは、"high antarctic" 海域との差を明瞭に示していると思われる。

#### PATAGONIAN IMMIGRANTS

*Micromesistius australis*

#### WEST ANTARCTIC SPECIES

(a) Without SOUTH GEORGIA AREA

*Rajidae* spp. ?

*Notothenia nybelini*

*Pogonophryne dolichobranchiata*

*Chionodraco rastros spinosus*

*Liparidae* sp. ?

(b) Including SOUTH GEORGIA AREA

*Rajidae* spp. ?

*Notothenia gibberifrons*

N.                *rossi marmorata*

N.                spp. ?

*Champscephalus gunnari*

*Chaenoccephalus aceratus*

*Pseudochaenichthys georgianus*

#### CIRCUMANTARCTIC SPECIES

*Notothenia kemp*

*Trematomus hanson*

T.                *eulepidotus*

T.                *scotti*

T.                *nicolai*

*Pagothenia borchgrevinki*

*Dissostichus mawson*

*Aethotaxis mitopteryx*

*Pleuragramma antarcticum*

*Pogonophryne marmoratus*

*Gerlachea australis*

*Racovitzia glacialis*

*Gymnodraco acuticeps*

*Pagetopsis macropterus*

*Neopagetopsis ionah*

*Cryodraco antarcticus*

*Chionodraco myersi*

*Chaenodraco wilsoni*

*Austrolycichthys concolor*

#### PELAGIC SPECIES

*Gymnoscopelus nicholsi*

*Myctophidae* sp.

(学名のイタリック表示は略す)

# リュウオ・ホルム湾東部海域の魚類相について

内藤 靖彦  
国立極地研究所

岩見 哲夫  
筑波大学(生物)

BICOMAS計画の一環として昭和基地周辺で魚類相の調査を行った。従来昭和基地周辺からは、断片的資料として6属10種が記録されている(Abe and Hoshiai 1974, 尾合 1974, 福地 未発表)が、魚類の分布等の資料は非常に少ない。今回の調査では新たに2種も採集する等の多少の知見を得た。

## 【材料と方法】

リュウオ・ホルム湾東部海域に5月～9月の冬期間に、水深20m～840mの35点でトラップによる底生生物の採集を行った。その他12月の夏季に釣獲によつて多少の採集を行った。トラップによる採集点は内湾部、大陸棚、大陸棚斜面、海底氷谷等の地形的特徴を考慮して設けた(図1)。この結果、魚類6属11種、350個体を採集し、全てを凍結して持ち帰り、種の同定を行った。

## 【出現種と種組成】

出現した魚類6属11種(表1)の内、水深20m以深で行なったトラップでは2属6種、20m以浅で行なった釣獲では4属7種であり、その他1属1種であった。出現種の組成は全体としては、山中(未発表)と同様の結果となり、*T. bernachii* が最も多く、次に*T. hansonii* となり、両者でほぼ90%を占めた。

トラップの結果を水深別に見ると種組成に変化がみられた(表2)。水深20m～50mでは*T. bernachii* が圧倒的に多く83.6%を占め優勢種となった。50m～100mでは63.5%と多少減少し、代って*T. hansonii* が増加した。しかし、100mより深くなると*T. bernachii* と*T. hansonii* の関係は逆転し、*T. hansonii* が優勢種となった。さらに200mより深くなると、種組成は急に変化し、*T. bernachii* はほとんど姿を見せず、代って、*T. scottii*, *T. leonbergii* が出現する。*T. hansonii* はこの深さでも出現した。

さらに深い700m附近からは*A. brachycephalus* が出現し、同時に、*T. hansonii* も出現した。

水深20m以浅では釣獲により採集も行なった。その結果トラップで獲れたはい、*P. borchgrevinkii*, *D. mawsoni* の中、表層魚以外にも*T. newnesi*, *G. acuticeps* が採集された。この2種は極めて沿岸性であり、100m以深に出現することはなく(Dewitt 1974, Eastman 1980)、トラップで採集されることは少ないと思われる。

以上の結果からリュウオ・ホルム湾における魚類の分布を概観すると(図2)、*T. hansonii* は水深数mの内湾部から数100mの大陸棚斜面まで最も広く分布する。*T. bernachii* も広範に垂直分布を有し、数mの水深から*T. hansonii* よりやや浅い大陸棚下部から大陸棚斜面上部に分布する。*T. scottii* や*T. leonbergii* は大陸棚下部から大陸棚斜面部分に分布し、浅海には出現しない比較的沖合性の種類である。*A. brachycephalus* は最も深く出現したが、オンツル海峡の海金にのみ出現する特異な分布を示した。*T. centronotus* も100m以浅に出現する沿岸性の種類であった。その他、*P. borchgrevinkii*, *D. mawsoni*, *P. antarcticum* は中、表層性であった。

Table 1. The list of fishes collected from Syowa Station and adjacent waters in 1980  
(+: by trap fishing, \*: by angling)

Species	n	%
<i>Trematomus bernachii</i>	220	62.9
" <i>hansonii</i>	88	25.1
<i>Panopthenia borchgrevinkii</i>	18	5.1
<i>Austrolychthys brachycephalus</i>	6	1.7
<i>Trematomus centronotus</i>	4	1.1
" <i>scottii</i>	4	1.1
" <i>newnesi</i>	3	0.9
<i>Dissoptichus mawsoni</i>	3	0.9
<i>Gymnodraco acuticeps</i>	2	0.6
<i>Trematomus leonbergii</i>	1	0.3
<i>Pleuragramma antarcticum</i>	1	0.3
TOTAL	350	100.0

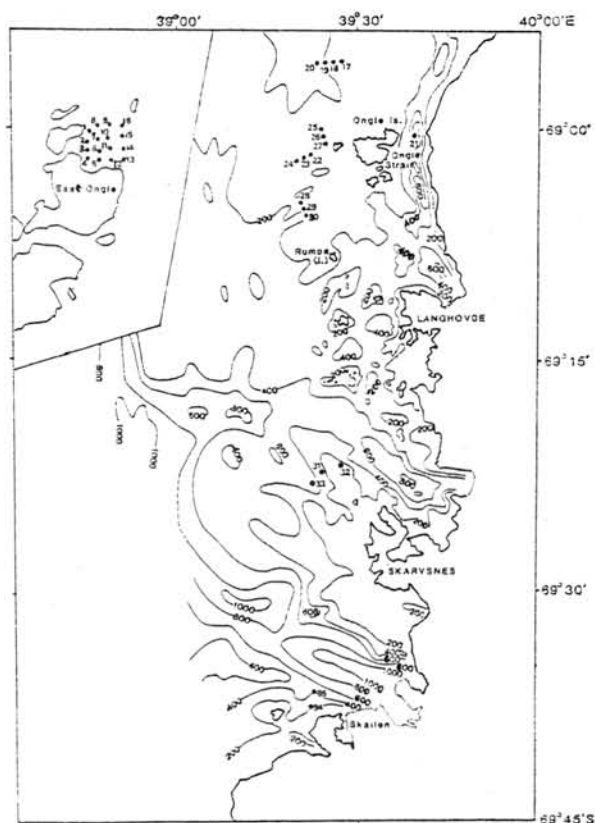


図1 トラップ採集点

表2. 水深別種組成

Depth (m)	Species	n.s.	%
0-50	<i>T. bernachii</i>	92	83.6
	<i>T. hansonii</i>	18	16.4
50-100	<i>T. bernachii</i>	33	63.5
	<i>T. hansonii</i>	18	34.6
	<i>T. centronothus</i>	1	1.9
100-150	<i>T. bernachii</i>	9	29.0
	<i>T. hansonii</i>	22	71.0
150-200	<i>T. bernachii</i>	11	36.7
	<i>T. hansonii</i>	19	63.3
200-	<i>T. bernachii</i>	3	13.6
	<i>T. hansonii</i>	7	31.8
	<i>Austrolycichthys brachycephalus</i>	6	27.3
	<i>T. scotti</i>	5	22.7
	<i>T. leonbergii</i>	1	4.6

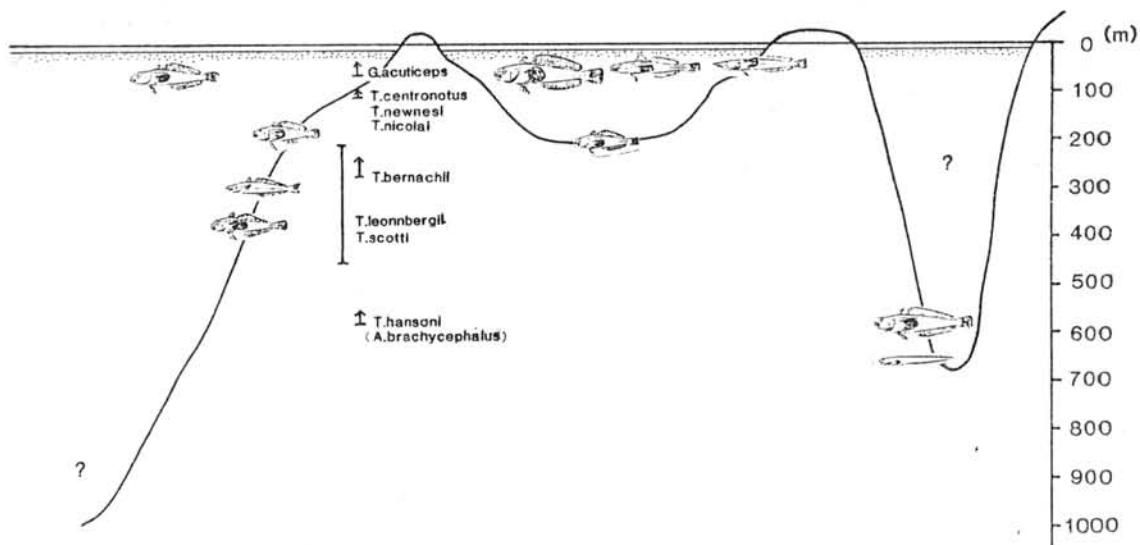


図2. リュッオ・ホルム湾東部海域における魚類相

# 昭和基地周辺の潜水による底棲生物調査

渡辺 研太郎 ・ 中嶋 泰  
(極地研) (東水大)

南極の昭和基地のあるオングル島周辺の底棲生物の研究は、従来トランプ等により間接的に採集されたものについて行われてきた。昨22期南極観測夏季行動では、Fig. 1に示す地点で潜水(SCUBA)による生物調査を実施した。期間は1981年1月15日の531日まで、計15回に亘った。調査はダイバーによる底棲生物等の採集を中心に、十数メートルの深さでの出現種の記録及び写真撮影を行い、これ迄基地周辺で採集されなかった付着生物も標本として持帰った。ここでは底棲の異なる2地点での、底棲生物を主とした生物群集の概要を、2.5メートルビッツについて報告する。

## 【西の浦, Fig. 2】

例年西岸には多年氷が押寄せられているが、今年は沖合に海水が見られるだけであった。海底は砂漠で、5メートル深で所々に岩が露れ出ている。水深2-3m迄の浅海にはロニ・ヒドガが見られ、4-5m前後にカキウツヒガイ(Adams's comb shell)が多く出現した。やや深部に点状付着する岩には、北の浦で多く見られた管棲ゴカイやホヤが付着していた。更に浮んだ海水にはIce Algaeによる着色が認められ、氷壁のくぼみにゴカイや稚魚が入り込み、Ice Communityを形成しているようであった。

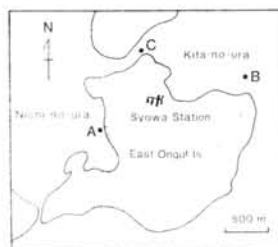


Fig. 1. 潜水調査地点

## Fig. 2. 西の浦(A)の生物群集

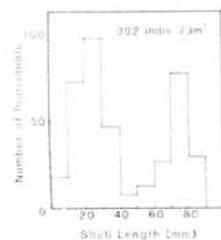


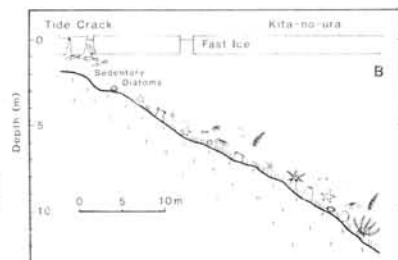
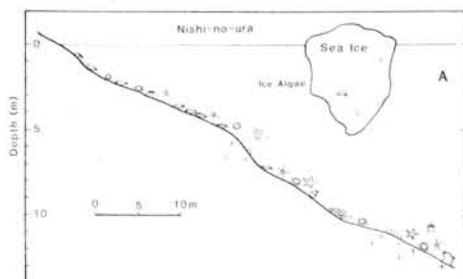
Fig. 3. 西の浦のカキウツヒガイの殻長組成

## Fig. 4. 北の浦(B)の生物群集

Fig. 3に、水深5m付近で行ったカキウツヒガイの定量採集における殻長組成を示す。調査は巾203mの帯状になる密度の高い区域に3x1mのプットを設定して行った。湿重量は2,144g/m<sup>2</sup>で極めて高い現存量を示した。中には2つのピークが現れているが、殻長の小さい部分はさらに2つに分離する可能性がある。殻長が60-90mmのものが湿重量の90%を占めており、殻長30mm前後のものが1年間でそれまでに成長すると考えると、成長量は極めて大きく、これを支える一次生産量もかなり大きいと考えられる。

## 【北の浦, Fig. 4】

調査地点Bはここ同様、岩場が水深10m付近まで続いている。厚さ約1mの定着氷の岸近くにはTide Crackがあり、そこには稚魚が群をつくっていた。岸寄の2-3m迄の浅海底には付着生物が極めて少なく、珪藻のマットが形成され、ロニ・ヒドガが見られた。岩に付着する管棲ゴカイは4m以深で出現し、10mを越えると減少する傾向が見られた。浅海部では多年氷が海底をこするために定着できないものと思われる。ロニ・ヒドガは10m以浅で殆ど見られず、やや深い所に多く出現した。



# 南極海を主とし(に)南大洋のミスナギドリ類

## —特に *Pterodroma* 属の分布—

中 村 一 恵  
(神奈川県)

東京水産大学研究練習船海鷹丸による BIOMASS 研究航海(1980/1981)の成果に基づき、先の研究中間発表会(於東京水産大)では、ミスナギドリ類のうち *Puffinus* 属についての話題を提供したが、ここでは *Pterodroma* 属の分布についての若干の知見を述べる。

### 材料と手法

ブリッジ(9.5m)に立つて船首前方半径 200m の半円内に出現したすべての鳥種とその個体数を記録する連続観測(Long-hour systematic observations)を、南緯4度から南緯6度までの海域において2回実施した。種の同定には双眼鏡(Nikon, 7x50)を用い、Harper and Kinsky (1978)、中村・内藤(1979)を参考に可能な範囲で種のレベルまでの同定に努めた。

この航海で得た *Pterodroma* 属の分布資料を北西北太平洋に与える同属の分布資料(Nakamura and Tanaka(1977); ibid, unpub.; Nakamura, unpub.)と比較した。

### 結果と考察

調査海域に出現した *Pterodroma* 属主要種は *P. inexpectata* (中型)、*P. lessoni* (大型)、*P. cooki* (小型)の3種であった。これらの分布を図-1に示した。

*P. inexpectata* と *P. lessoni* の2種は南緯45度から65度までの範囲に出現し、主に50度から60度の海域で2種は混在した。しかし前者はバツマウス外縁部に、後者は亜熱帯収束線以南南極収束線までに高密度に分布し、*P. cooki* は亜熱帯収束線付近に出現した。この種の最南の記録は 47, 16S, 150, 24E (23, Jan.) 及び 47, 30, 158, 19E (10, Feb.) で、亜南極海に達していたが、分布の中心は S.Subtropical Zone にあった。タスマン海南部で *P. inexpectata* と混在したが、46度付近で2種は入れ替わった。

*Pterodroma* 属に近縁な *Halobaena* (Blue Petrel, 小型)は亜南極海から南極海にかけて分布したが、最大密度は60度付近の 0.09/mile で全般

に少なかった。

*Pterodroma* 属主要3種の Temp.preference の違いがあった(表-1)が、同様の関係は N.Subtropical Zone 以北の北西太平洋にも認められ、*P. inexpectata* を共通種として、*P. solandri* (大型)と *P. lessoni* に、*P. longirostris* (小型)と *P. cooki* sp. にそれぞれ対応した関係にある。さらに S.Subtropical Zone において *P. macroptera* と *P. cooki* sp. と混在したが、この大型種は亜南極海と連せず(Watson et al. 1975)、一方 *P. solandri* は繁殖地が S.Subtropical Zone にある(Lord Howe Is., 31, 35S, 159, 05E)にもかかわらず、その分布は亜南極収束線に達していない(Serventy et al. 1971)。後者は Subarctic Boundary まで移動し、一部は Boreal Zone に入る(Nakamura, unpub.)。そして S.Subtropical Zone の *P. macroptera* に対して N.Subtropical Zone においては *P. externa* (大型)が占めている(Nakamura and Tanaka, unpub.)。

以上のような考察から、*Pterodroma* 類(Gadfly Petrel)の分布を大まくとみると、その温度適応即ち水温(及び気温)に関連して近縁種が入れ替わり、それぞれある温度限界とそれと食物の多い場所(cf. Koblenz-Mishke et al 1970)に集中し、同所的に分布している場合には、体や嘴の大きさの異なる種同様の割合を認められ、また、これらの形態上に顕著な差がない場合には、分布は重ならない傾向にある。

*Pterodroma* は明らかに頭足類を主食とし(Bourne 1963; Ashmole 1971)、他のどの種よりもイカ類に食物を依存する程度が強い(Ashmole and Ashmole 1967)。しかし南極海においては恐らく甲殻類が最も重要な餌生物と考えられている(Watson et al. 1975)。

一般に体や嘴の大きな種は小さな種よりも大きな食物を捕食している。従って *Pterodroma* 属のように食生態について詳しくわかっている鳥においても、近縁種間に体や嘴の大きさに顕著な違いがある場合には、それに対する食生態の違いが見られる。(中)

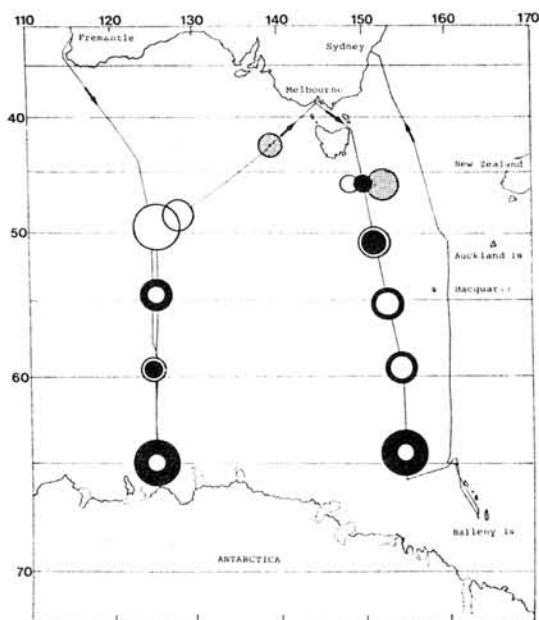


Table 1. Temperature preference in three species of the genus *Pterodroma* of the Australian sector in the Southern Ocean

		No. birds/mile	W.Temp. (C)	Noon position
<i>P. inexpectata</i>	F.L.	0.66	0.7-1.6	64.57S
	S.L.	0.52	0.7-1.9	64.21S
<i>P. lessoni</i>	F.L.	1.06	7.9-9.4	49.41S
	S.L.	0.23	8.3-9.7	50.46S
<i>P.(Cookiralia) sp.</i>	F.L.	0.12	10.6-15.1	42.41S
	S.L.	0.25	14.9-16.7	46.04S

Fig.1 Track of Umitaka Maru in the Australian sector of the Southern Ocean showing the variation in numbers of three species of the genus *Pterodroma* seen per mile for each day of observations. The resultant average figures were grouped into four classes; 0.00 to 0.09, 0.10 to 0.19, 0.20 to 0.29 and over 0.30. The value for each day is plotted at the noon position.  
*P.inexpectata* ●, *P.lessoni* ○  
*P.(Cookiralia) sp.* ⊙

Table 2. Comparison of the *Pterodroma* community in two Ocean

species	Polar Zones		Polar Convergences		Subtropical Convergences	
	Low-Arctic	Antarctic	N.Northwest Pacific	Australian sector of Southern Ocean	N.Northwest Pacific	Australian sector of Southern Ocean
<i>P. inexpectata</i>	X	X	.	.	.	.
<i>P. solandri</i>	.	.	X	.	.	.
<i>P. lessoni</i>	.	.	.	X	.	.
<i>P. longirostris</i>	.	.	.	.	X	.
<i>P. (Cookiralia) sp.</i>	.	.	.	.	.	X

X; occurs abundantly in the sector



大山佳邦・内藤靖彦

(極地研究所)

昭和55～56年の南半球の夏シーズンに南極海において国際協同によるFIBEX同時多船観測が実施された。その一環として、水産庁の開洋丸も観測に参加し、主としてオキアミの資源調査を行った。また同時にその海域に出現した海鳥の目視観察を実施したので、その観察結果をここに報告する。

目視観察を実施した海域は図1に示した。主に $60^{\circ}\text{S}$ 以南の $80^{\circ}\text{E}\sim 30^{\circ}\text{E}$ にわたる海域であった。時期的には図1の①に示した航路は12月9日～12月28日、同じく②に示した航路は1月15日～2月11日であった。この2つの航海のうち、航路がほぼ重複するのは $70^{\circ}\text{E}$ に沿った線のみであり、時期的に約1月半のずれがあった。

観察の方法はSCARの生物学作業委員会がまとめた10分間観察の方法にほぼもとづいて行われた。すなわち、ある10分間に出現した海鳥の種類と数とを記録し、同時に位置や時刻の他に船の運行状況、天候、気候、水温、その他を記録することである。

この10分間観察は原則として1日6回、2時、6時、10時、14時、18時、22時の4時間毎に実施された。またこの観察は水面から13mのブリッジでなされ、開洋丸の海鳥観察を担当されたオフイ

サーの全面的な協力のもとになされた。海鳥の種類判定には、中村・内藤編「南極海目視マニュアル・海鳥類」(極地研, 1979)を参照した。

今回観察された海鳥の種類はペンギン科1種、アホウドリ科3種、ミズナギドリ科10種と何種かのクジラドリ、ウミツバメ科1種、モグリウミツバメは種類不明のもの、トウゾクカモメ科1種、カモメ科1種であった。

今回得られた結果で目につく点は、この海域よりももう少し東ではハイイロミズナギドリの大きな群がしばしば観察されているが、今回そのような群は見られなかった。またノドジロクロミズナギドリはこの調査海域全体にわたってまんべんなく出現し、数のうえでも優占していた。また約1月半の時間的なずれをおいた $70^{\circ}\text{E}$ 線付近での観察を比較してみると、それぞれの時期で南北にカバーする範囲が多少異なっているが、出現する主要な種の組成はほとんど変化していない。2月上旬のあとの時期に、南の方でペンギンとアジサシの大きな群とを観察している。このアジサシは南極大陸の近くを反時計回りにウエッデル海に向かって移動しているキョクアジサシの群と思われる。

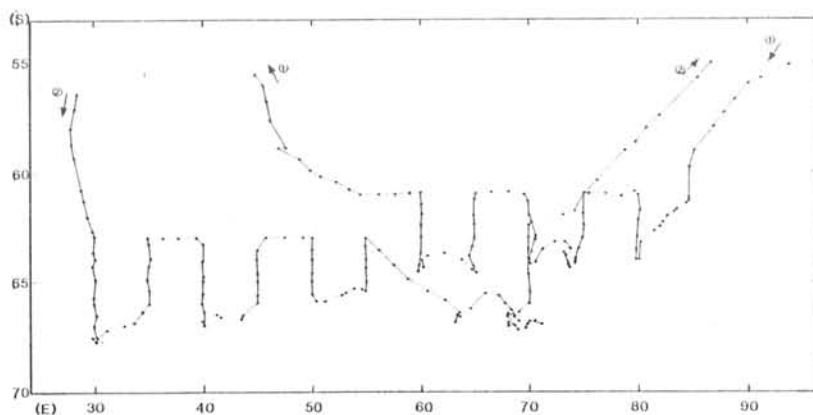


図1. 開洋丸の調査航路

① 12月9日～12月28日,

② 1月15日～2月11日.



## リュツォ・ホルム湾アザラシ航空センサス

内藤 晴彦  
国立極地研究所

南極海には、ミナミゾウアザラシ *M. leonina*、ヒョウアザラシ *H. leptonyx*、ロスアザラシ *O. rossi*、カニクイアザラシ *M. carcinophagus* および、ウエッデルアザラシ *M. weddelli* の5種のアザラシが分布する。この内、ウエッデルアザラシは沿岸の定着水域を生息場とし、沿岸生態系の重要な構成員となっている。

リュツォ・ホルム湾の生態系の研究では、高次捕食者としてのこのアザラシの重要性は言うまでもないが、特に、種構成が単一でありながらもおしる生物量が大きく、かつ生物量の定量化が比較的容易である等の生態系解明のため糸口にもなっている。しかし、リュツォ・ホルム湾における本種の研究はほとんどない。生息数については星合(1981)が報告し、湾内全体で956頭とされている。今回BIOMASS計画の一環として、また大型動物生息数モニタリングの一環として、航空センサスを行ない、生息数調査を行なった。

### 〔調査方法〕

1980年10月、11月、12月の各月末に1回、リュツォ・ホルム湾東部海域、西部海域、およびプリンスオラフ海域の3海域で航空センサスを実施した。航空機はピラタスポーター(PC-6)を使用し、高度1000フィート、速度80ノット/分で実施した。観察者は、観察者2名が左右の窓から肉眼でカウントして行なった。調査海域を求めるため、観察者は各自傾角板を用いて、発見時の俯角を求め、最大発見距離を決定した。調査は、アザラシの上陸条件を考慮して、原則として雲量5/10以下、風速10m/s以下で行なった。観測時間も10:00 AM ~ 14:00 PMの間で行なった。

### 〔結果〕

リュツォ・ホルム湾内の、新生仔を除いた発見数は10月末繁殖期に最も多く、1/19

頭を記録した。その後数は減少し、11月末、12月末で、それぞれ809頭と531頭であった。新生仔の数は、航空機からの発見率が減少したため、地上調査を平行して行ないそれによって求めた。その結果リュツォ・ホルム湾の新生仔数は10月末のピーク時で約670頭であった。従ってリュツォ・ホルム湾のウエッデルアザラシの発見数は約1800頭となり、星合が1981年に行なった結果の2倍弱となった。この結果の差についてはアザラシが増えたためか、調査方法の差によるものか不明である。

今回の結果は氷海上に出現した個体の発見数であって、水中にいる個体も含めた生息数ではない。これを求めるために地上調査を行なった。その結果新生仔を除く出現個体数の60%が成熟雌であり、残りの40%が成熟雄と未成熟雌であった。このことから、リュツォ・ホルム湾の生息数は発見数の倍以上に達すると思われるが、詳細明らかでない。また、陸上調査の結果、カニクイアザラシも湾内に出現したが、その数は極めて少なく(約3%)無視し得るものである。

リュツォ・ホルム湾内での分布の様子は、星合(1981)に図示されるように、湾中央部で少なく、沿岸部が多い。また氷山群や島の周囲でも高い分布密度が認められた。この傾向は、プリンスオラフ海域でも同様に認められた。リュツォ・ホルム湾東部海域、西部海域、プリンスオラフ海域の分布密度を比較した場合、各海域に大きな差は認められず、内湾域でこの動物の生物量が多いとは言えない。

# IWC/IDCRによる南氷洋ミンクワジラの国際資源調査

加藤 秀弘  
鯨類研究所

## はじめに

大型鯨類の資源量推定についてはここ30年米国際捕鯨委員会(IWC)の科学小委員会に依るところが大きい。その中心は資源モデルによる推定であり、古典的とも言えるMSY理論にせよその実践と理論はこの分野で大きな発展を見た。資源モデルは増々改良が加えられより複雑となり近年に至り新しいモデルもいくつか考案されている。しかしこれらモデルは実際の鯨資源の反映という点で未だいくつかの問題点が残されている。一方最近ではモデルと独立した推定法として目視観察と標識回収調査が注目を集めている。特に目視については1980年にラホヤで特別会議が持たれるほど、line-transect法を中心とした目視理論の著しい発展がみられている。

IWC/SCは1978年の年次会議に於て、国際間協力による大規模かつ組織的な目視・標識調査を行うことを取り決め、翌漁期(1978/79)より実施した。この調査はIDCR(International Decade of Cetacean Research)と呼ばれるIWCの計画で、昨年度までに9ヶ国より調査員が参加している。調査は1978/79漁期にヒゲ鯨海とIV区(70°E~130°E)、1979/80にIII区(0°~70°E)、1980/81にはV区(130°E~170°W)に於ていずれも南緯60°以南の海域で各年約2ヶ月間にわたって実施された(Fig.1)。使用した船舶は日本および米連邦の捕鯨船型調査船(約700トン)であり、才1回と才2回目目の調査では2隻、昨年度には3隻が参加した。この調査の特色の一

つは従来までの探鯨が捕鯨船団に性属していたのに比べ全く独立して運営されていることであり、当該海域内では調査努力量の均等化が計られている点である。また日ソ両捕鯨船団の協力を得て、調査前と期間中に当該海域内へ立ち入らぬ様に配慮され、標識調査においては特に効果的であった。漁者は過去3回の調査に連続して参加する機会を得たのでその概要と主に調査の実際について紹介を行う。

## 目視調査

各年度共にFig.1に示される様に氷縁沿いと沖合を同時に巡航し、密度の比較と調査域の拡大を計った。目視資料より資源量と推定する場合には、より精度の高いデータが必要である。探鯨速度は一定(2knot)とされ、鯨影発見があれば、方向をコンパスの方位で、距離は接近速度(全速)と要しに時間で算出されるなど客観性が重視されている。群サイズ(特にミンクの場合重要)、体長組成の推定などは接近時に注意深く行われる。接近中や標識作業中に新たに発見されるものは2次発見とし、原則的には資源解析には用いない。また調査作業の一連の変化と速度、コースの変化、海況の悪化による作業の停止等は変明に記録され正確な目視努力量が算出される仕組みとなっている。その他見張員の人数、海面状況の目視難易性なども考慮される。

上記の調査方法によつてミンクワジラの発見頭数は1978/79の調査で5536頭(IV区)、1979/80に4357頭(III区)、1980/81に7681頭(V区)であつ

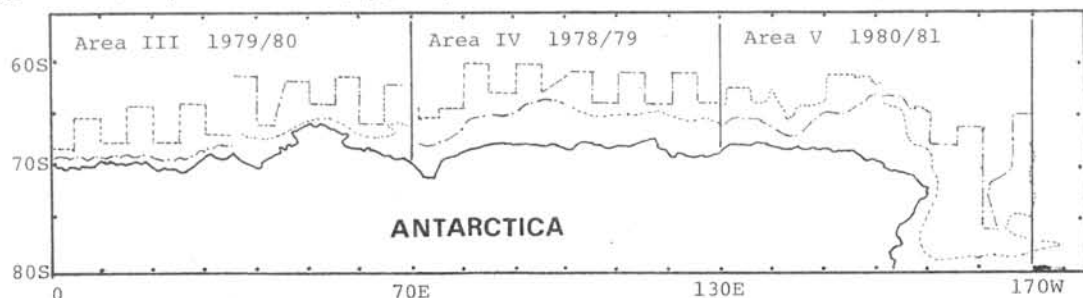


Fig. 1 Cruise track of the scouting vessels, IDCR minke whale assesment cruise in the 1978/79, 1979/80 and 1980/81 seasons.

た。これらの資料から推定される各海域の資源量は「表1」に示す（これは捕獲対象資源量であり、全資源量ではない）。推定値については解州方法によって若干の差がある。1980/81の調査からはラホや会議以外の問題、すなわち前方発見用、鯨の船に打撃の反応、呼吸間隔、見落し率などに、いくつかの実験もプログラムに取り入れられている。

#### 標識回収調査

ミンクワイルドの標識には「10型」と呼ばれるボールペンタイプの標識が用いられている。これは体内に打ち込み、捕獲時の混入率によって資源量を推定するというのが方法である。従来より試みられてはいるが、本計画のより一貫した量にしかおられなかった海域で行われていたのがない。調査においては、標識以前の捕獲期間中に、該当海域でデューノーブされたものは、よにラホに標識されることが必要であるが、過去3回ではほぼ未達にしている。各年度ともに各海域（一帯一帯）に訪問して認識されていると東西2区に分り、標識終了後の1週間後に捕鯨船団がこれら海域が偏らない様に捕獲を行い、1978/79の調査では25頭で標識した中（15頭捕獲）、1979/80には20頭中（15頭、645頭）が回収された。さらに前年度あるいは前々年度認識したものが1979/80、1980/81週間にそれぞれ55頭、10本（670本）回収されている。また本計画では母胎心理図程における鯨の標識回収見落し率に及ぼる実験も実

施されており、日本船団では丁寧な鯨内処理と金属探知器の導入によって、ほぼ100%の鯨が回収されるという実証が得られている。その他に、鯨体に対する標識の安全性に関する実験、標識結果判定を容易にするためのストリーマーの開発なども試みられている。

本調査による資源推定値は同じく「表1」に示してある。しかし現在のところでは資源量に対する標識率、回収率ともに少なく推定値にはかなりの幅があり、今後の問題となる。

#### 今後の計画

ミンクワイルド資源、実態は本計画によって急速に明確になりつつあり、その推定の方法も進歩したと言えよう。本年度のIWC/SCに於ける捕獲対象資源量は東洋全体（日本）の約3万頭（資源モデル、目視および標識と荷重平均して推定値）と推定され、従来に比べるとかなり大きな値を示しており、今後調査が進めば更に実態が明らかになると思われる。特に目視調査においては現在のところ対象外となつて、流氷域内部、60°以北海域も考慮する必要がある、何らかの対策が必要であろう。また本計画によって捕獲を行い、いろいろな鯨種に、いくつも有益な資料が得られることも忘れなくてはならない。

本年度（1981/82）もすでに才正（0°-60°W）において調査が実施されることがほぼ決定しており、次年度以降も残りの海域についても行われるものと思われる。

Table 1 Population (exploitable) estimates from the data of IDCR minke whale assesment cruise.

Season	Area	Population (exploitable) estimate		Source
		Sighting	Marking	
1978/79	IV	78,000	91,000-38,000	Best and Butterworth (1980)
			106,000-44,000	
		57,951	137,417	IWC/SC/Rep.3 (1981)
1979/80	III	71,250	127,000	Horwood (1981)
		71,644	257,790	IWC/SC/Rep.3 (1981)
1980/81	V	79,847	94,109	IWC/SC/Rep.3 (1981)

## FI BEX における海洋調査船による鯨類目視効率

○大隅 清治・笠 松 不 二 男  
(遠洋水研) (日本捕鯨協会)

〔目的〕目視調査は鯨類の資源量推定の有効な手段であり、BIOMASS/FIBEX においても海獣類の目視が調査項目の一部を構成している。鯨類の目視観測には経験を要し、捕鯨調査船ではベテランの捕鯨船員が目視観測に従事するが、海洋調査船には通常鯨類の目視観測の経験の深い乗組員はいない。それ故に海洋調査船による鯨類目視資料が鯨類の資源量推定に役立つかを疑問視する向きもある。本研究は海洋調査船の鯨類目視効率を推定し、海洋調査船の鯨類目視の有用性を考察する。

方法および資料 FIBEX に日本から参加した2隻の海洋調査船の各々に捕鯨作業に承け経験を有する捕鯨船員1名が乗船し、航行中に海洋調査船の当直船員または学生と独立に、共に船橋で海獣類の目視観測に従事し、記録を取った。目視調査中に発見した海獣類はすべて記録したが、そのうち60°以南の海域で発見したミンククジラの資料のみを用いて、海洋調査船における捕鯨船員と調査船員との鯨類目視効率の比較を行なった。また捕鯨調査船と海洋調査船との鯨類目視効率の比較のためは、捕鯨調査船によるミンククジラの目視調査資料を用いた。

〔結果〕調査船員による目視鯨種の判別は極めて困難であり、今回の調査において発見した鯨種の判定は殆んど捕鯨船員に頼った。

単位目視調査距離・単位船員当りミンククジラ発見群数は、海洋調査船の捕鯨船員の値は捕鯨調査船の値と変化するのに対し、調査船員による値は捕鯨船員による値の1/4の低率であった。

目視観測野範囲は捕鯨船員の場合捕鯨調査船、海洋調査船共にほぼ等しく、90%の鯨類は50-50°以内で発見されるが、調査船員では50°以内での発見は80%に過ぎない。この現象は経験ある捕鯨船員はどの船にも乗船して目視時の目の動きしすは同じ性質を身に付けているが、未経験な調査船員はより広い範囲で目視する傾向にあることを示している。

ミンククジラを発見する最長距離は捕鯨調査船で5.0 n.m.、海洋丸では捕鯨船員、調査船員共に4.0 n.m.、海鷹丸では捕鯨船員が2.5、調査船員が1.5 n.m.であった。最長発見距離は調査船の経験と船の目視観測場所の位置から高度に関係がみとめられた。

船の進行方向での単位目視調査距離・単位船員当り発見群数は捕鯨調査船では海洋調査船とどの捕鯨船員の値の1.7~2.0倍であった。これは船の種類によつて進行方向での発見効率に差があることを意味する。また海洋調査船において捕鯨船員による値は調査船員より値の8~23倍であった。経験によつて発見効率の差が大きいのといえる。

捕鯨船員によるミンククジラの目視中は捕鯨調査船で2.7 n.m.、海洋調査船で2.8 n.m.と同等の値であるのに対し、調査船員による値は1.3 n.m.であり、未経験な調査船員による鯨類の目視中は経験ある捕鯨船員のそれよりも低いことを示す。

総合目視効率を計算すると、海洋調査船上の調査船員は捕鯨調査船の値の31分の1、海洋調査船の捕鯨船員では捕鯨調査船の2分の1であった。

〔論議〕海洋調査船の一乗組員による鯨類目視調査には、鯨種判別の困難性、調査努力量の定量的記録の不確実性、目視効率の低率性等種々の問題が指摘されるが、その中の問題は考えなぐスウェールと並び、目視の経験と船員によつて克服され、それ以外の目視調査の改善は記録簿式の整備にのみ限られる。またそれ以外の定量的効率の問題は解決される。

この調査により、海洋調査船の一乗組員による鯨類目視調査資料はそれゆえに価値的に悪くないならば、鯨類の資源量推定に利用される可能性があるが、海洋調査船は世界の海に広く散在しており、得られる目視資料は鯨類の分布や密度に同じく多岐にわたるためその利用が期待される。

# 南極海インド洋海域における植物色素量の鉛直分布様式

宇野 史郎

(南西水研)

南洋丸オニ次南極海調査航海において、東経30°より80°にかけての74点について植物色素量の定量を行った。このうち殆んど全ての点においては200m深までの鉛直分布を捉えることができたが、東側と西側の海域では異なる鉛直分布様式が認められた。そこでその分布様式の違いについて論議を進めよう。

植物色素はいずれも約15%の試料をWhitman GF/C 濾紙でろ過し集められ、-20°C以下に凍結保存し持ち帰り分析した。分析方法はYentsch and Menzel (1963)に基づく蛍光法であり、クロロフィルa及びフェオ色素の両者について求められている。ここではクロロフィルaを中心に置いて論議を進める。

まず、1980年12月に調査の行われたB海域(60°E~85°E)について述べると、その代表例として示した図1 (St. 76) の場合の様には、多くの定点では表層付近にて0.2~0.8  $\mu\text{g/l}$  の範囲にあるが、10m層では一例を除き全てわずかに減少してゐる。そして30~50m深にある0.3~1.0  $\mu\text{g/l}$  の範囲で再び極大を示した後は、急激に減少して100m深ではほぼ0.05~0.1  $\mu\text{g/l}$  であり200m深では近い値となつてゐる。一ヶ月後の1981年1~2月に調査の行われたA海域では、その代表例として示した図2 (St. 205) の様に、多くの場合表層から0.2  $\mu\text{g/l}$  以下と低く、10m深より更にわずかに減少し、B海域で見られる様な30m深での極大は殆んど全ての定点で見ることが出来ず、50~100m深に達してやっと極大が現われる。しかしながらこの極大にともなう値は大きくなく、殆んどが0.3  $\mu\text{g/l}$  以下に収めてゐる。但しこれ以外深での量はB海域よりやや多い。

この様なB海域でのクロロフィルaの分布様式、つまりに量ける違ひが生ずる根拠は、2つ2、3つの検討を行つてみた。まず無機窒素塩量とつては前の講義でも示した様に量かう言へは制限因子とは考えられない。次に同じ図1及び図2に示したOxの分布

様式と比較してみると、B海域(図1)ではクロロフィルaの極大層がOxの躍層上にあつてゐることが判るが、しかしA海域ではいずれの定点においても、クロロフィルa極大層はOxの躍層のはるか下に存在してゐた。次にB海域のクロロフィルa:フェオ色素比とコールターカウンターによる2.5~100  $\mu\text{m}$  についての粒子数につけて2つの図3、図4に示すが、前者は両海域にて特に大きな変化はない。一方粒子数は、B海域ではクロロフィルaの分布と良く一致してゐるが、A海域では極大層はクロロフィルa極大層の上にあつて、Oxの躍層と一致してゐる。即ち、A海域では多くの懸濁物はOxの躍層上にあるが、クロロフィルaのみはそれ以下において極大となつて現われてゐる。これによりA海域でのクロロフィルa極大層は早なる物理的要因による集積により生じたものではなかつたことが判る。

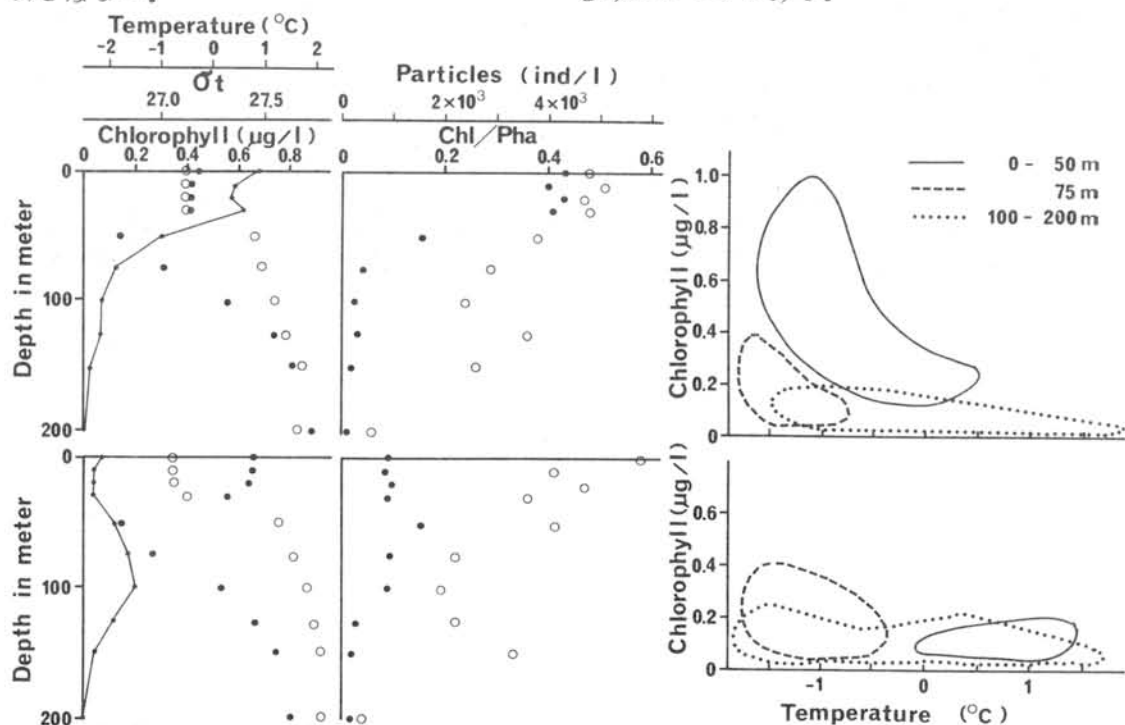
ここで再び図1及び図2に戻つてクロロフィルa極大層と、水温分布との比較を行つてみると、B海域のクロロフィルaの多い層は-0.4°C付近にある。またB海域でのこれ以外の多くの定点でも30m深近くまで-0.5°C程度であることが認められた。次にB海域調査の終盤に行われた60°E線では、すでに表層付近の水温は+0.5°C以上に上昇してゐるが、これらの定点ではその深度にて極大を示さず、むしろ極大値はそれよりも深い層の-0.4~-1.5°Cの範囲において現われた。この2点を両海域での全ての定点について論議するべく、クロロフィルa量と水温との関係について、全定点、全観測層についてプロットしてみよう。すると両海域の間に明確な差が現われる。その模式図をB海域は図5に、A海域は図6に示し、これらの説明を考察を交へながら行つてみよう。

B海域では表層近く(0~50m)の水温は-0.5°C前後であり、この温度付近ではクロロフィルa量はいずれも高い値を示してゐる。そして50~100m深では水温は極小となる

-1.5℃前後に落ちるが、クロロフィルα量は大きく減少する。更に200m深さに向けて、また水温は上昇するが、この時に再び-0.5℃の水温帯を通過する。しかし恐らくこゝではすでに補償深度以下であり、もはやクロロフィルα量は増加することはなく0.1μg/l近くになっていく。一方A海域では殆どどの定点の表層付近で、水温は0℃以上、クロロフィルα量は0.2μg/l以上(ほとんどの場合は0.2μg/l以上)とあり、そして30~50m深さにおいて急激に水温は低下し50m深さで-1℃以下となる。こゝでのクロロフィルα量は表層よりもむしろ多くなり、水温は50~100m深さにて極小を示した後、それ以後で再び上昇し、多くの定点では75~100m深さにて、-0.5℃を通過する。この通過は低温に向う時よりも、緩やかである。そして上層での植物量の少いことが幸いして、植物プランクトンはこの層でマッと増えることが出来ると考えられるがクロロフィルα量は決して多いものではない。

今回の観測にて得られた、当該海域の植物プランクトンは0℃以下が好適条件であろうという結果を実証するべく、これまでの「ふし」による航路で得られた多くの研究者のデータを使用して60°S以南についてのクロロフィル量、水温の関係をプロットしてみた。これは全2表層水のみであるが、12月についてはさしてこのデータからは明らかに0℃以下に於いてクロロフィル量が多くなるという傾向が示された。

B、A両海域の最も大きな差は、クロロフィルα量が多くなる-0.5℃付近の水がA海域には殆んど存在しないことである。この様にクロロフィルα分布の大きな要因は物理的木塊構造の差にあると考えられるが、B海域ではその後水温の上昇と共にクロロフィルα量が減少するか、或は逆にA海域ではこれ以前に於いて多かったか、という点については関心を呼びとこうである。



上より図1 (B海域) 図2 (A海域) 上より図3 (St. 76) 図4 (St. 205) 上より図5 (B海域) 図6 (A海域)、海域クロロフィルα量(黒線)、水温(黒点)とクロロフィルα:フェオ色素比(白点)の鉛直分布、内全試料についてのクロロフィルα量と現場水温との関係模式図。



# 海鷹丸研究航海時の南極海におけるクロロフィルの分布について

山口 征矢  
(埼玉大学教養部)

柴田 佳明  
(東京水産大学増殖)

東京水産大学研究練習船・海鷹丸による南極洋研究航海(1980年12月20日~1981年2月14日)において、125°E, 160°Eの2測線について53°~65°S間でVan Dorn 採水器によるクロロフィルaの鉛直分布の調査を行なった。又、この間の全航程においてターナー蛍光計による表層クロロフィルの連続測定を行なったのでその結果を報告する。

【方法】クロロフィルaの鉛直分布については表層より200m層まで9層の基準層よりVan Dorn 採水器を用いて採水し、その10~15mlをWhitman GF/Cのグラスフィルターで濾過した。抽出は90%アセトンを用い、SCOR-UNESCO法によりクロロフィルa量を算出した。詳細なプロットを得るために可能な限りVariosensによる測定を行なった。

南極海域の航海を通して、海水ポンプにより研究室に供給される表層水を用い、ターナー蛍光計による連続測定を実施し、表層におけるクロロフィルの水平分布の調査を行なった。

【結果】125°E, 160°E 両測線におけるクロロフィルaの鉛直分布様式はほぼ同じであり、(図1, 図2) いずれの場合にも水深50mか

ら75mを中心にコア状の高濃度層が存在し、100m以深では急激に減衰する。南極収束線、発散線域では全層に渡ってクロロフィルa濃度は低くなる。表層水中のクロロフィルa濃度は、0~200m間の積算濃度は125°E線上で0.107~0.265 mg/m<sup>3</sup>, 26.1~37.7 mg/m<sup>2</sup>, 160°E線上で0.036~0.365 mg/m<sup>3</sup>, 12.5~51.0 mg/m<sup>2</sup>であり、最高値は、63°S 160°Eの50mにおける0.832 mg/m<sup>3</sup>であった。これらの値はいずれも近辺海域における過去の値(JAKE, 開洋丸等)とほとんど同レベルである。

ターナー蛍光計による連続測定の結果は、時間と所により大きな変動が見られ、変動幅は125°E線では0.1~0.45 mg/m<sup>3</sup>程度のクロロフィル濃度に相当する。同一地点でも、往時と復時では著しく異なる値を示している。160°E線では変動幅はさらに大きく、0.1~0.75 mg/m<sup>3</sup>に相当する。全体的に見て125°Eよりも160°Eが高濃度であった。連続記録を時間軸に合わせて書き直してみると、著しい高濃度は全て夜間に現われ、日中は低くなるいわゆる日変化の傾向が得られた。ほとんど全ての記録に、夜高、昼低の傾向が認められている。これらの蛍光変化は、培養藻を

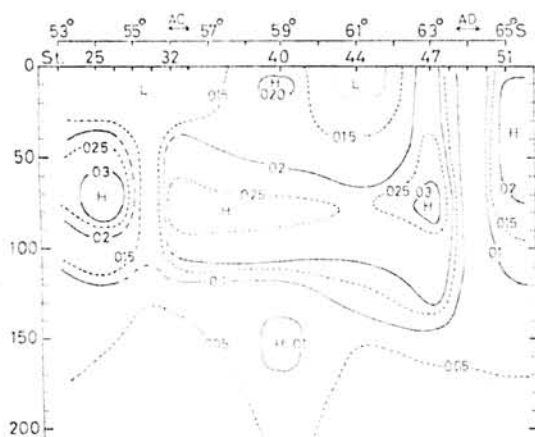


図1. 125°E線におけるクロロフィル a の分布 (SCOR-UNESCO法)

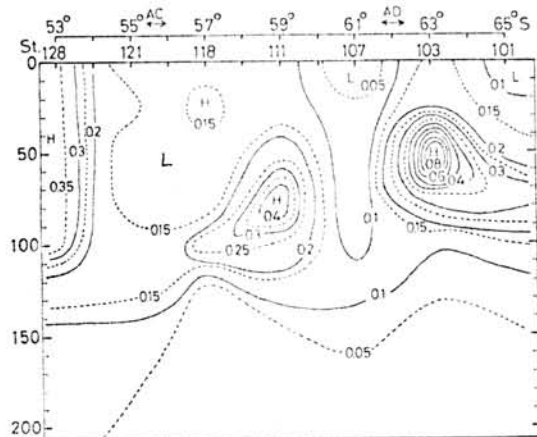


図2. 160°E線におけるクロロフィル a の分布 (SCOR-UNESCO法)

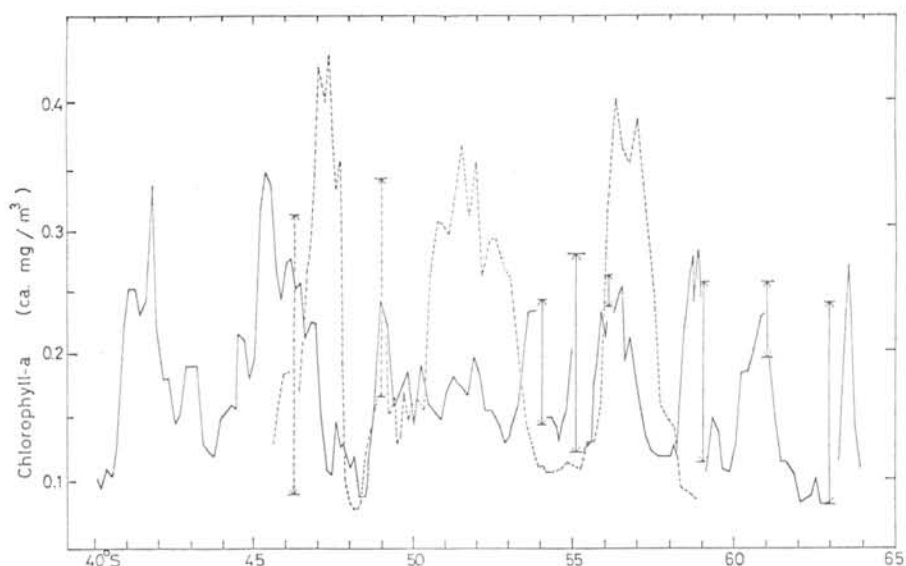


図3. 125°Eにおける表層水のクロロフィルの分布(ターナー蛍光計の連続記録より作成)  
実線は往路, 破線は復路を示す,  $\text{---|x|---}$  は測点観測中の変動幅を示す。

用いて得られた、一定量のクロロフィル当りの  
 蛍光の日変化よりはるかに著しい変化である。  
 海域によるクロロフィル濃度のちがいを示  
 すものとも考えられるが、あまりに規則的な  
 夜高～昼低の変化が認められること。Vari-  
 o-sens を用いて実施した鉛直分布の昼夜観測  
 においても、表層に明らかな日変化が認めら

れることなどから考えると、南極海表層部  
 においてクロロフィル濃度に明らかな日変化が存  
 在するものと考えられる。機会があれば次回  
 にはさらに詳細な観測を実施してこの現象を  
 明らかにしたい。



# "ふじ"による南極海クロロフィル 分布調査

渡辺研太郎・中嶋泰  
(極地研) (東水大)

1980/81年の第22次南極観測(JARE-22)において、フリアントル〜ポर्टルイス間の南極海(35°~110°E)で表面採水を行い、また45°E経線沿を主に65°~43°Sの15測点で、200m迄の各層採水を実施して、クロロフィル量の測定を行った。15測点のうち9点は、65°~60°S、35°~45°Eの水域にグリッド状に配置した。表層水中のクロロフィルの分布及び"ふじ"の航跡をFig. 1に示す。

【水平分布】 昭和基地への南下航路上では、表面水温・塩分ともに低下したSTC(37°~39°)の南側の測点で、0.10から0.30 mg Chl a/m<sup>3</sup>へと増加し、さらに南の58°~59°Sの3測点で0.60~0.80 mg/m<sup>3</sup>へと急激に増し、基地往路での最大値0.844 mg/m<sup>3</sup>を記録した。

グリッド状観測を行った水域では、経線方向に変化が少なく、緯線方向に違いが見られた。65°S及び60°Sでは、それぞれ0.10、0.20 mg/m<sup>3</sup>前後であり、これに対し、62°30'Sでは0.282~0.575 mg/m<sup>3</sup>(4測点での平均0.451 mg/m<sup>3</sup>)と明瞭な極大値が認められた。しかし表面水温・塩分にはほとんど見られなかった。

【垂直分布】 グリッド状に配置した9測点について、同緯度ごとにクロロフィルの垂直分布をまとめて示したものがFig. 2である。水平分布にも見られたように、経度による差は小さく、緯度の違いによる垂直分布のパターンに差が現われている。65°Sでは水深70~90mの中層に極大が出現し、浅い層では少ないのに対し、62°30'Sの測点では同じような極大を持ちながらそれ以外での現存量が増大している。さらに北の60°Sでは中層に極大部が無くなり、全体的に減少している。

次に、45°E経線沿のクロロフィルの分布の垂直断面をFig. 3に示す。最も南(67°36'S)の測点は定着氷の中にあり、50m以浅で0.50 mg/m<sup>3</sup>以上であった。北側にある外洋域の2測点よりも高く、定着氷域を考える上で興味深い。65°S付近は浅い層で特に少なく、62°30'Sでは60m以浅で0.50 mg/m<sup>3</sup>以上の高い値となり、単位面積あたりのクロロフィル量は、周辺に比べて著しく多い。57°~50°Sの3測点では、表層から80~100m迄のクロロフィル量にあまり変化が無く、43°Sの測点においては、深くなるにつれて減少する傾向が見られた。

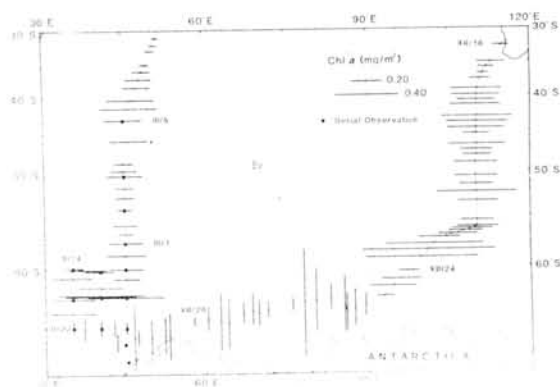


Fig.1. Surface distribution of Chl.a along the cruise track of "FUJI" in JARE-22 (1980/81).

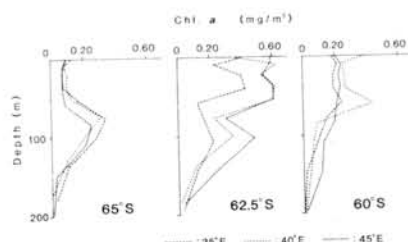


Fig.2. Vertical distribution of Chl.a at 9 stations arranged in a grid pattern.

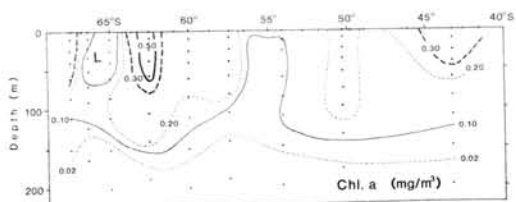


Fig.3. Vertical transect of Chl.a along the longitudinal line of 45°E.

# 南極海およびその周辺海域における懸濁態有機物の分布と組成

田上英一郎・加藤 光雄・半田暢彦  
(名大 水研) (東水大・植物) (名大 水研)

はじめに>南極海およびその周辺海域では亜熱帯収束線や南極収束線にともない表面水温や塩分の分布には南北方向に顕著な不連続線が存在することが知られている。このような特徴をもつ本海域については、基礎生産量、クロロフィル量および栄養塩濃度などについて若干の知見が報告されているものの、懸濁態有機物の分布およびその有機物組成についてはほとんど知られていない。

本航海においては、図に示す各観測点において深度200mもしくは1700mにいたる各層採水および表面採水を行ない懸濁物試料を採集した。

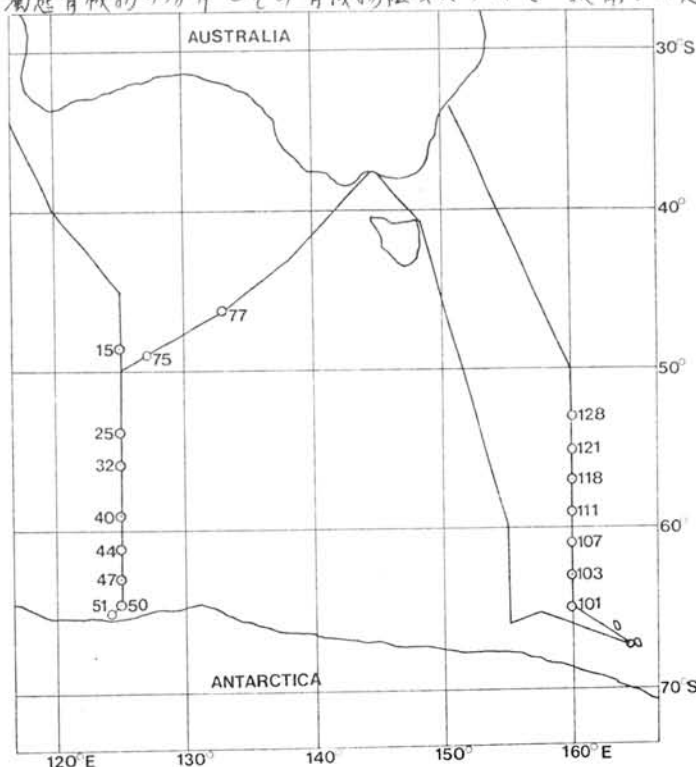
得られた試料について、有機炭素、全窒素、クロロフィル、アミノ酸、炭水化物および脂質を測定した。さらに脂肪酸組成および単糖組成についても検討した。これらの結果をもとに、南極海およびその周辺海域における懸濁態有機物の分布とその有機物組成について

報告する。

く方法>懸濁物試料は試水をガラスファイバーフィルター(Whatman, GF/C)で濾過して採集した。懸濁態有機炭素および全窒素はCHNコーダーにより、クロロフィルはSCDR-UNESCO法により、アミノ酸および炭水化物は試料を加水分解のち、蛍光法およびフェノール硫酸法によりそれぞれ測定した。脂肪酸組成および単糖組成はガスクロマトグラフおよびガスクロマトグラフィー質量分析計を用いて同定定量を行なった。

く結果>125°E, 145°-150°Eおよび160°Eにそった測線(図参照)で得られた表面海水中の懸濁態有機炭素および全窒素濃度は、いずれの測線についてもほぼ同様な傾向を示した。すなわち、それらの値は亜熱帯収束線以南の50°S以北で最も高く、それぞれ50-150  $\mu\text{gC/l}$  および13-25  $\mu\text{gN/l}$  の範囲内にあった。それ以南での懸濁態有機炭素および全窒素濃度はいずれの測線についても減少し、それぞれ50-100  $\mu\text{gC/l}$  および8-15  $\mu\text{gN/l}$  の範囲内にあった。

アミノ酸、炭水化物および脂質濃度は、懸濁態有機炭素のそれと同様な傾向を示した。したがって、懸濁態有機物に占めるそれらの成分の割合には、測線および緯度による顕著な変化は認められなかった。本海域の表面水温および塩分は、南(64°21.9'S)から北(37°01.0'S)へそれぞれ1.5°Cから23.3°Cおよび33.3‰から35.73‰へと大きく変化するにもかかわらず、懸濁態有機炭素に占めるアミノ酸態、炭水化物態および脂質態炭素の割合は、全試料の平均値でそれぞれ41.1±3.3%、13.3±3.1%および16.5±3.0%と算定され、比較的狭い範囲内であった。



# 南極海における濁度分布

森 永 勤  
(東京水産大学)

東京水産大学練習船海鷹丸によるBIO MASS航海(FIBEX)において東経125° 160°線に沿って、水温、塩分の横断観測と平行して濁度の観測を数多く実施した。同時に表層水の水温、塩分および濁度の連続測定と大陸に近い測線で濁度の連続観測も行った。

濁度の指標は光束消散係数(Beam attenuation coefficient,  $m^{-1}$ )と決め、XMS transmissometer(光路長1m, 主波長486nm, マーテック社製)を使用した。

図1は観測点分布図を示す。横断観測は53°Sから65°Sの範囲である。図2は125°E線における濁度の分布図を示す。図中の数値は測定値を100倍している。従って、数値が大きい程、海水がより濁っていることを意味する。又、図外の杭印は南極収束および発散線の位置を示す。

南極収束線の北側では等値線が鉛直的に約30m深まで連なり且つ、水平方向に急激に変化している。又、高濁度層が約70m深に存在しその値は0.40  $m^{-1}$ である。次に発散線の北側では等値線が収束線の場合と同様鉛直方向に70m深まで分布し且つ、水平方向に急激に変化している。高濁度層は約50m深に存在しその値は0.34  $m^{-1}$ で収束線の場合とほとんど変わらない。尚、これらの高濁度層はいずれも密度躍層の深度に一致している。

図3は15°E線に近い測線の表層水における濁度の連続結果である。図中の矢印は収束、発散線の位置を示す。矢印の前後で消散係数の値が急激に変化している。特に、発散線の北側では変化の割合が約10倍である。これは発散線付近にPure waterの消散係数の値に近い冬季水が下層より上昇していることに起因する。(図2の発散線の南側に消散係数の値0.04  $m^{-1}$ がみられる。)

図4はSt101における一昼夜の連続観測結果である。6時毎毎に計5回観測した。

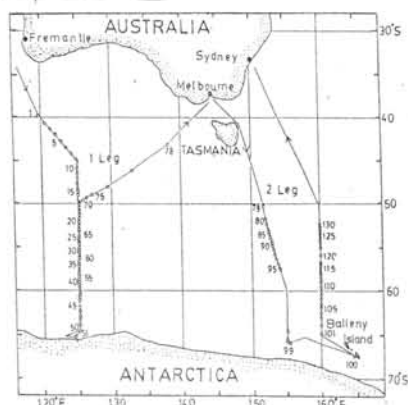


図 1

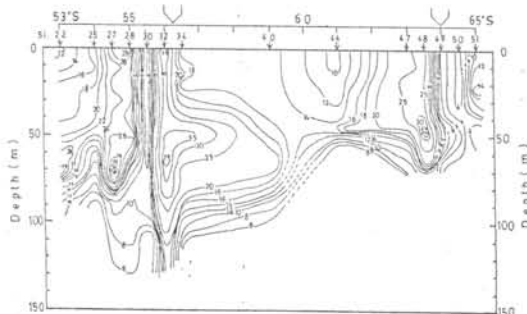


図 2

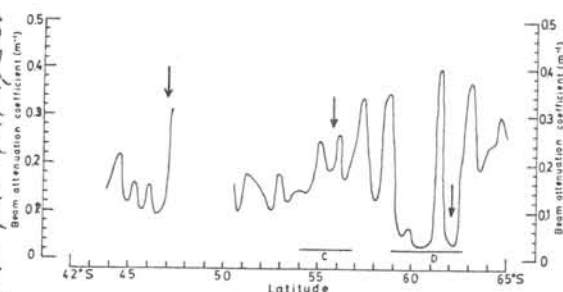
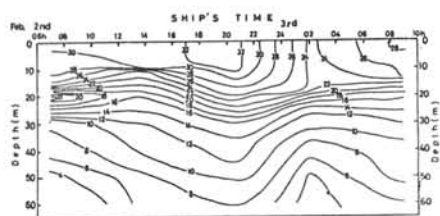


図 3



W 4

# 粒状有機物の鉛直フラックス, POC, DOC, ATP量の測定

藤田 直二・西沢 敏

(東北大学・農)

## 1) 粒状有機物の鉛直フラックス

東京水産大学海鷹丸によるバイオマス航海中に47°Sの二測点(St. 77)とパップアイズ陸の二測点(St. 51, St. 101)に於て我々の常用しているParticle Collectorを、各2層(50~1000m)に垂下して沈降粒子を捕捉した。垂下時間は24~27時間であった。三測定で得られたフラックスのプロファイルはPOC, フロロフィルα及びフェスビアメンツ量をFig. 1に示す。更に各測定での垂下直後のバンドーン採水器による各層採水で得られたPOC, フロロフィルα, フェスビアメンツ量をFig. 2に示す。フラックスの極大はPOCでは50m層又は100m層に見出されその値は100~185 mgC/m<sup>2</sup>/dayであった。然しSt. 51とSt. 77では200m層に著しい二次的極大が出現し、St. 77では色素のフラックスもこれと並行的な極大を持っているがSt. 51では色素フラックスの二次極大は出現しなかった。St. 101では100m層に単一の極大があるのみであった。これらの中層極大がバンドーン採水によるPOCの極小層にはほぼ対応していることは三測定に共通であった。フラックス極大が二重に出現するケースは今まで他海域のフラックス測定では見られなかったことで注目と値することである。

## 2) 二測線に於けるPOC, DOC, ATP量の分布

125°E 160°Eの二測線に於ける14測定でのバンドーン採水器による各層採水(0~200m)から得られた結果を示す。

POC 試水5mlをGF/C濾紙で濾過し得られた粒状物の有機炭素量(POC)を測定した。POC量は12~133 µg/lで各測定毎の変動が大きく同断面は縦の縞模様を示した。40~70 µg/lが中心内POC量で100 µg/l以上の値を示したのは10数層だけであった。

ATP 各試水1~2mlを2.5µlのベンザンフィルターで濾過し得られた粒状物の

ATP量をHolm-Hansenの手法で船上で測定した。ATP量は9~212 ng/lで100m以深では40 ng/l以下で急激に減少し、最大値は50~100m層に現れる。このうち傾向はフロロフィルαの分布(山口・柴田)とはほぼ一致しATP量で示された生体量の大部分は植物プランクトンによるものと考えられる。Holm-Hansenは微生物のATP量は生体炭素量の0.4%とし、粒状物中の生体量の計算を行っている。そこでFig. 3に125°E線でのATP/POC(%)の分布を示す。100m以浅では0.10~0.25を示し、以深では0.1以下で急激に減少している。パップアイズ陸のSt. 51では全層50m以下の低い値を示している。160°E線でもほぼ同様であった。

DOC Menziesの手法により2.5µlのメンザンフィルターで過剰水を船上でT12アルト封入し実験室を持ち帰り測定した。Fig. 4に125°E線のDOC分布を示す。最北端47°Sの測定を除き大部分の値が2.6 mg/l以下の低い値を示し2.7~8.5 mg/lの値も極く表層の2~3層で見られたに過ぎない。一般に海洋中の表層でのDOC量は1.5~1.6 mg/lを示し、数100m深で0.5 mg/l程度となる。このような低い値を示すのは南極海一帯の例と一致する。南極海ではDOCを分解する主体と考えられるバクテリアの量も少ないとされており、この低DOC量は生物によるDOC産出が少く、海水の上下混合が強い等と考えられる。160°E線でもほぼ同様であった。

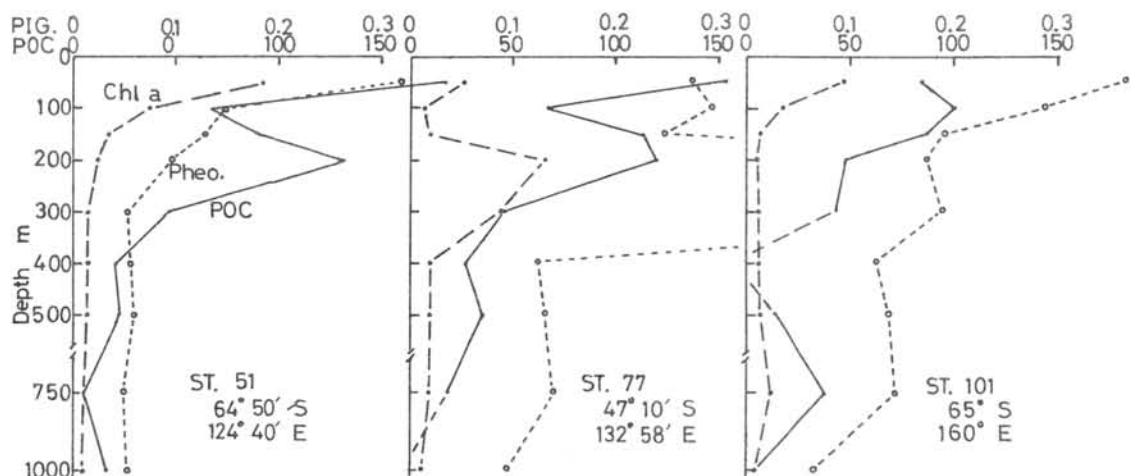


Fig. 1 Vertical profiles of Fluxes of POC, Chlorophyll a and Pheopigments ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{day}$ ).

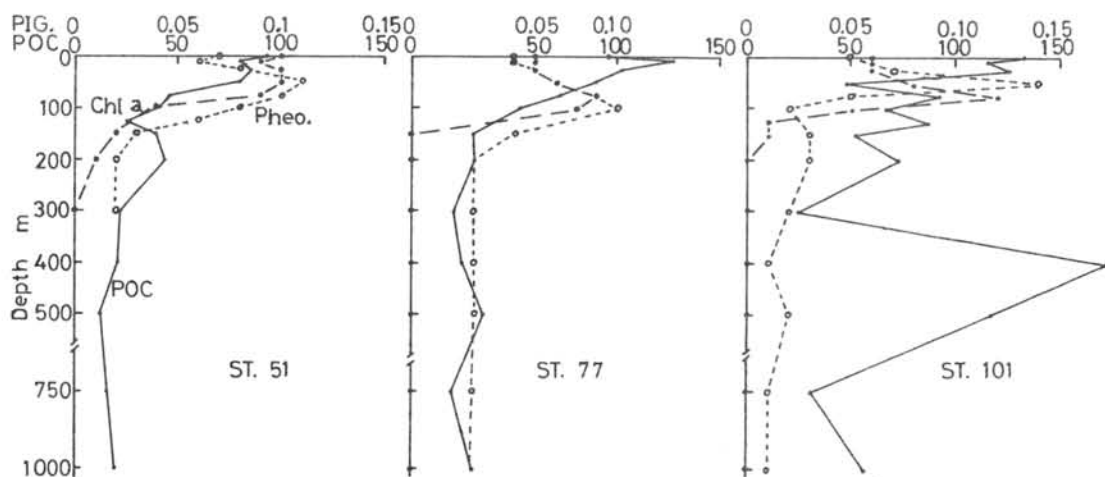


Fig. 2 Vertical profiles of POC, Chlorophyll a and Pheopigments ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

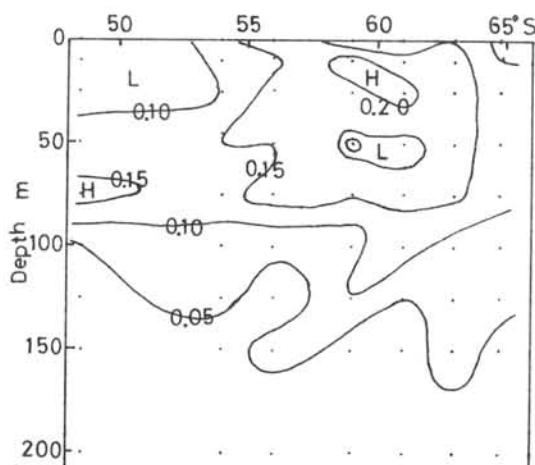


Fig. 3 Vertical profile of ATP/POC(%) along  $125^\circ \text{E}$ .

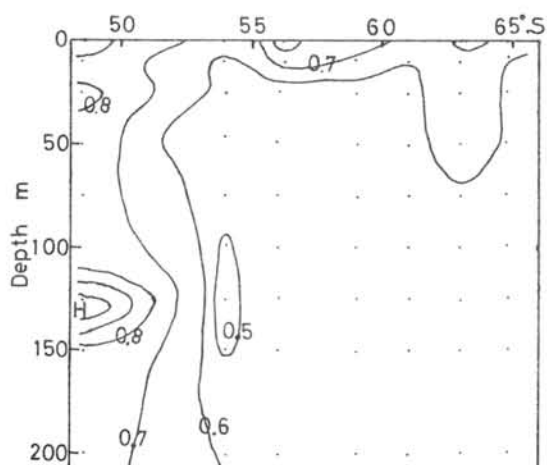


Fig. 4 Vertical profile of DOC ( $\text{mg}/\text{l}$ ) along  $125^\circ \text{E}$ .

